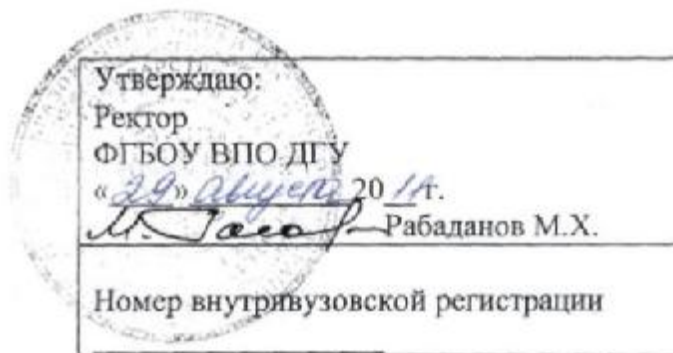


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)



**Основная образовательная программа
высшего профессионального образования**

Направление подготовки

140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Махачкала - 2010

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения

1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая вузом по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» и профилю подготовки Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

1.3. Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего профессионального образования (бакалавриат)

1.4. Требования к абитуриенту

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

2.5. Профиль «*Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии*»

3. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

4.1. Годовой календарный учебный график.

4.2. Учебный план подготовки бакалавра.

4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей).

4.4. Программы учебной и производственной практик.

5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» в вузе Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

6. Рекомендации по использованию образовательных технологий

6.1. Формы, методы и средства организации и проведения образовательного процесса

6.2. Рекомендации по использованию форм и средств организации образовательного процесса, направленных на теоретическую подготовку

6.3. Рекомендации по использованию форм и средств организации образовательного процесса, направленных на практическую подготовку

7. Требования и рекомендации к организации и учебно-методическому обеспечению текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой государственной аттестации и разработке соответствующих фондов оценочных средств

7.1. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника

7.2. Требования к государственному экзамену бакалавра по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника

8. *Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся*

Приложения

1. Общие положения

1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ) по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» и профилю подготовки Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), а также с учетом рекомендованной примерной образовательной программы.

ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Нормативную правовую базу разработки ООП бакалавриата составляют:

Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (от 10 июля 1992 года №3266-1) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 года №125-ФЗ);

Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71 (далее – Типовое положение о вузе);

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» высшего профессионального образования (ВПО) (бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 08 » 12 _____ 2009 г. № 710 ;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Основная образовательная программа (ООП ВПО) по направлению подготовки, утвержденная 08.12.2009 ;

Устав вуза Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ).

1.3. Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего профессионального образования (бакалавриат)

1.3.1. Цель (миссия) ООП бакалавриата

ООП бакалавриата имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению подготовки

1.3.2. Срок освоения ООП бакалавриата 4 года

1.3.3. Трудоемкость ООП бакалавриата 240 зачетных единиц

1.4. Требования к абитуриенту

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности бакалавров включает в себя совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: энергетические установки, электростанции и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская деятельность:

сбор и анализ данных для проектирования;

расчет и проектирование технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

разработка проектной и рабочей технической документации, оформление проектно-конструкторских работ;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;

производственно-технологическая деятельность:

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

контроль за соблюдением технологической дисциплины;

обслуживание технологического оборудования;

организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции;

оценка инновационного потенциала новой продукции;

контроль за соблюдением экологической безопасности;

подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов, составление и оформление оперативной документации;

организационно-управленческая деятельность:

составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

организация работы малых коллективов исполнителей;

планирование работы персонала и фондов оплаты труда;

подготовка данных для выбора и обоснования технических и организационных решений на основе экономического анализа;

проведение организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков;

разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;

научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и исследований;

проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;

подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований;

составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

монтажно-наладочная деятельность:

монтаж, наладка и испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

проверка технического состояния и остаточного ресурса электроэнергетического и электротехнического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

приемка и освоение вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования;

составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.

2.5. Профиль «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

а) проектно-конструкторская деятельность:

- разработка элементов проектов энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на основе использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ);

- расчеты энергетических характеристик отдельных энергоустановок и электростанций и энергетических комплексов в целом на основе использования НВИЭ;

- расчеты водохозяйственных и водноэнергетических режимов гидроэнергетических установок с водохранилищами разного вида регулирования речного стока, включая традиционные малые ГЭС, насосные станции, ГАЭС, приливные и волновые электростанции;

- расчеты режимов использования ветровых, солнечных и теплонасосных энергоустановок, работающих в системах энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей разного назначения;

- расчеты по оценке основных категорий энергоресурсов НВИЭ;

- сбор, анализ, обработка и подготовка к использованию специальной информации, необходимой для расчетов энергоустановок электростанции и энергокомплексов на основе НВИЭ;

- выполнение типовых расчетов в области гидромеханики и гидравлики;

- б) производственно-технологическая деятельность:*

- участие в работах по монтажу, наладке и ремонту основного энергетического и вспомогательного оборудования, а также энергетических конструкций энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ;

- контроль и идентификация качества технологических режимов эксплуатируемого энергетического оборудования и энергетических сооружений энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ;

- подготовка и оформление технической документации по текущим режимам энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ;

- расчет оптимальных текущих режимов технологических процессов энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ;

- в) организационно-управленческая деятельность:*

- планирование и реализация текущих технологических режимов основного энергетического и вспомогательного оборудования, а также энергетических сооружений для нормальных и аварийных ситуаций;

- сбор, обработка и подготовка к использованию гидрометеорологической информации с целью планирования оптимальных технологических режимов энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ;

- г) научно-исследовательская деятельность:*

- разработка математических моделей технологических режимов энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ;

- участие в разработке научно-технических отчетов и бизнес-планов по проблемам комплексного использования НВИЭ;

- системное использование современного специального математического, информационного и программного обеспечения в области комплексного использования НВИЭ;

- участие в проведении натурных испытаний элементов основного энергетического и вспомогательного оборудования и энергетических сооружений энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ, а также в обработке результатов натурных испытаний;

- д) монтажно-наладочная деятельность:*

- участие в работах по монтажу, наладке и испытаниям основного энергетического и вспомогательного оборудования, а также конструкций энергетических сооружений энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ;

- участие в строительстве и эксплуатации энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ;

е) сервисно-эксплуатационная деятельность:

анализ и проверка технического состояния, необходимости планирования ремонтов или замены элементов конструкций основного энергетического и вспомогательного оборудования, а также энергетических сооружений энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ.

3. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника

Бакалавр в соответствии целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВПО по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными (ОК) (обязательными для всех профилей):

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способностью к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков (ОК-2);
- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных условиях и в условиях различных мнений и готовностью нести за них ответственность (ОК-4);
- способностью и готовностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе, политической организации общества, к анализу политических событий и тенденций, к ответственному участию в политической жизни (ОК-5);
- способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовностью приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения (ОК-6);
- готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- способностью и готовностью осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм (ОК-8);
- способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению (ОК-9);
- способностью научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готовностью использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-10);

– способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, готовностью использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);

– способностью и готовностью к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики (ОК-12);

– способностью и готовностью понимать роль искусства, стремиться к эстетическому развитию и самосовершенствованию, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия, понимать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии (ОК-13);

– способностью и готовностью понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности (ОК-14);

– способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-15);

– способностью самостоятельно, методически правильно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16);

б) профессиональными (ПК):

– *общепрофессиональными:*

– способностью и готовностью использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1);

– способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

– готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);

– способностью и готовностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-4);

– владением основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-5);

– способностью и готовностью анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6);

– способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой) (ПК-7);

для проектно-конструкторской деятельности:

- готовностью участвовать в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов (ПК-8);
- способностью разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов (ПК-9);
- готовностью использовать информационные технологии в своей предметной области (ПК-10);
- способностью использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока (ПК-11);
- способностью применять способы графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем (ПК-12);
- способностью оценивать механическую прочность разрабатываемых конструкций (ПК-13);
- готовностью обосновать принятие конкретного технического решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14);
- способностью рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов (ПК-15);
- способностью рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов (ПК-16);
- готовностью разрабатывать технологические узлы электроэнергетического оборудования (ПК-17);

для производственно-технологической деятельности:

- способностью использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов (ПК-18);
- способностью использовать современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области (ПК-19);
- способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-20);
- готовностью обосновывать технические решения при разработке технологических процессов и выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-21);
- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-22);
- готовностью определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике (ПК-23);
- способностью контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики (ПК-24);

- готовностью осуществлять оперативные изменения схем, режимов работы энергообъектов (ПК-25);
- способностью составлять и оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы (ПК-26);
- готовностью участвовать в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических работах на объектах электроэнергетики (ПК-27);
- для организационно-управленческой деятельности*
- способностью анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-28);
- способностью определять стоимостную оценку основных производственных ресурсов (ПК-29);
- способностью к решению конкретных задач в области организации и нормирования труда (ПК-30);
- готовностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия (ПК-31);
- готовностью к кооперации с коллегами и работе в коллективе и к организации работы малых коллективов исполнителей (ПК-32);
- способностью к дальнейшему обучению на втором уровне высшего профессионального образования, получению знаний в рамках одного из конкретных профилей в области научных исследований и педагогической деятельности (ПК-33);
- способностью координировать деятельность членов трудового коллектива (ПК-34);
- готовностью обеспечивать соблюдение производственной и трудовой дисциплины (ПК-35);
- готовностью контролировать соблюдение требований безопасности жизнедеятельности (ПК-36);
- готовностью обеспечивать соблюдение заданных параметров технологического процесса и качество вырабатываемой продукции (ПК-37);
- для научно-исследовательской деятельности*
- готовностью участвовать в исследовании объектов и систем электроэнергетики и электротехники (ПК-38);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-39);
- готовностью планировать экспериментальные исследования (ПК-40);
- готовностью понимать существо задач анализа и синтеза объектов в технической среде (ПК-41);
- готовностью участвовать в составлении научно-технических отчетов (ПК-42);
- способностью применять методы испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-43);
- способностью выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов (ПК-44);

– готовностью использовать технические средства испытаний технологических процессов и изделий (ПК-45);

для монтажно-наладочной деятельности:

– способностью к монтажу, регулировке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-46);

– готовностью к наладке, и опытной проверке электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-47);

для сервисно-эксплуатационной деятельности:

– готовностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-48);

– готовностью к приемке и освоению вводимого оборудования (ПК-49);

– готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ПК-50);

– готовностью к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-51).

Компетенции в других видах деятельности могут обозначаться вузом в соответствии с научными традициями и рекомендациями работодателей.

в) профильно-специализированными компетенциями (ПСК) (в соответствии с профилем подготовки):

*для профиля **Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии*** выпускник должен обладать:

– способностью выполнять типовые расчеты в области гидромеханики и гидравлики (ПСК-1);

– готовностью к участию в разработке элементов проектов энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на основе НВИЭ, предназначенных для работы в системах энергоснабжения децентрализованных и централизованных потребителей разного назначения (ПСК-2);

– способностью выполнять расчеты энергетических характеристик отдельных энергоустановок, а также электростанций и энергокомплексов в целом на основе НВИЭ (ПСК-3);

– готовностью к участию в работах по монтажу, наладке и ремонту основного энергетического и вспомогательного оборудования, а также энергетических конструкций энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ (ПСК-4);

– способностью к проведению контроля и идентификации качества технологических режимов эксплуатируемого энергетического оборудования и энергетических сооружений энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ (ПСК-5);

– способностью к организации работ по сбору, обработке и подготовке к использованию специальной информации, необходимой для расчетов оптимальных технологических режимов энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ (ПСК-6);

– способностью к использованию математических моделей технологических режимов энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ (ПСК-7);

– готовностью к участию в проведении натуральных испытаний элементов основного энергетического и вспомогательного оборудования и энергетических сооружений энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ, а также в обработке результатов натуральных испытаний (ПСК-8);

– готовностью к участию в строительстве и эксплуатации энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ (ПСК-9).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

В соответствии с п.39 Типового положения о вузе и ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется учебным планом бакалавра с учетом его профиля; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Календарный учебный график.

Дан в Приложении 1.

4.2. Учебный план подготовки бакалавра

Дан в Приложении 2.

4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)

Даны в Приложении 3.

4.4. Программы учебной и производственной практик.

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» раздел основной образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способст-

вуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающихся.

4.4.1. Программы учебных практик.

При реализации данной ООП предусматриваются следующие виды учебных практик: учебная, производственная и научная
Перечень предприятий для прохождения практики: *Филиал ОАО «ДРГК» «Каскад Сулакских ГЭС», Ирганайская ГЭС, ТЭЦ Махачкалинская и Каспийская, ОАО «Дагэнергоремстрой», межрайонные электрические сети, Дагэнерго «Региональное диспетчерское управление энергосистемы республики Дагестан», ИПГ, объединенный филиал института высоких температур РАН г. Махачкала, районные электрические сети, МРСК Центральные электрические сети, городские электрические сети, лаборатории кафедры ВИЭ ДГУ.*

Программа учебной практики дана в Приложении 4.

4.4.2. Программа производственной практики.

Программа производственной практики дана в Приложении 5.

5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» в Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

Основная образовательная программа должна обеспечиваться:

1. Учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) представлено в сети Интернет.

2. Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

3. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам.

4. Обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к электронно-библиотечной системе не менее чем для 25 процентов обучающихся.

5. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла - за последние пять лет), из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на 100 обучающихся.

6. В фонд дополнительной литературы включены официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на 100 обучающихся.

7. Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

8. Для обучающихся обеспечен доступ к электронным образовательным ресурсам Национальной библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛ-ПРЕД, КнигаФонд, eLibrary, Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек//elibria, Электронная библиотека РФФИ).

6. Рекомендации по использованию образовательных технологий

6.1. Формы, методы и средства организации и проведения образовательного процесса

а) формы, направленные на теоретическую подготовку:

- лекция;
- семинар;
- самостоятельная аудиторная работа;
- самостоятельная внеаудиторная работа;
- консультация;

б) формы, направленные на практическую подготовку:

- практическое занятие;
- лабораторная работа;
- учебная практика;
- производственная практика;
- курсовая работа;
- курсовой проект;
- учебно-исследовательская работа;
- выпускная квалификационная работа.

6.2. Рекомендации по использованию форм и средств организации образовательного процесса, направленных на теоретическую подготовку

Лекция. Можно использовать различные типы лекций: вводная, мотивационная (возбуждающая интерес к осваиваемой дисциплине), подготовительная (готовящая студентов к более сложному материалу), интегрирующая (дающая общий теоретический анализ предшествующего материала), установочная (направляющая студентов к источникам информации для дальнейшей самостоятельной работы).

Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у студентов соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

Семинар. Эта форма обучения с организацией обсуждения призвана активизировать работу студентов при освоении теоретического материала, изложенного на лекциях. Рекомендуется использовать семинарские занятия при освоении

гуманитарных, социальных и экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, а также дисциплин профессионального цикла.

Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студентов при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться студентом в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах и лабораториях, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы студента должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Необходимо предусмотреть получение студентами профессиональных консультаций или помощи со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа студентов должна подкрепляться учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебным программным обеспечением.

6.3. Рекомендации по использованию форм и средств организации образовательного процесса, направленных на практическую подготовку

Практическое занятие. Эта форма обучения направлена на практическое освоение и закрепление теоретического материала, изложенного на лекциях. Рекомендуется использовать практические занятия при освоении базовых и профильных дисциплин профессионального цикла.

Лабораторная работа должна помочь практическому освоению научно-теоретических основ изучаемых дисциплин, приобретению навыков экспериментальной работы.

Лабораторные работы рекомендуется выполнять при освоении основных теоретических дисциплин всех учебных циклов.

Учебная практика. Форма обучения, которая может быть направлена на закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ; на знакомство студентов с организацией работ на предприятиях отрасли (в виде ознакомительных экскурсий); на подготовку студентов к осознанному и углубленному изучению профессиональных дисциплин.

Производственная практика призвана закрепить знания материала теоретических профильных дисциплин, ознакомить студентов с производственными процессами и действующим оборудованием, а также привить навыки деятельности в профессиональной сфере.

Курсовая работа. Форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая ему освоить один из разделов образовательной программы или дисциплины. Рекомендуется использовать курсовые работы при освоении дисциплин базовой и вариативной частей профессионального цикла ООП бакалавров по направлению подготовки 140400 - Электроэнергетика и электротехника.

Курсовой проект. Форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая закрепить навыки конструирования узлов, механизмов, агрегатов объектов профессиональной деятельности, либо приобрести опыт проектирования при решении конкретных технических и производственных задач, а также совершенствовать навыки графического оформления результатов проектирования. Рекомендуется использовать курсовые проекты при освоении дисциплин базовой и

вариативной частей профессионального цикла ООП бакалавров по направлению подготовки 140400 - Электроэнергетика и электротехника.

Учебно-исследовательская работа. Форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая ему изучить научно-техническую информацию по заданной теме, провести расчеты по разработанному алгоритму с применением сертифицированного программного обеспечения, участвовать в экспериментах, составлять описания проводимых исследований, анализ и обобщение результатов.

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 140400 - Электроэнергетика и электротехника является учебно-квалификационной. Ее тематика и содержание должны соответствовать уровню компетенций, полученных выпускником, в объеме цикла профессиональных дисциплин (с учетом профиля подготовки). Работа должна содержать самостоятельную исследовательскую часть, выполненную студентом.

7. Требования и рекомендации к организации и учебно-методическому обеспечению текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой государственной аттестации и разработке соответствующих фондов оценочных средств

Оценка качества освоения основных образовательных программ должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

При проведении всех видов учебных занятий необходимо использовать различные формы текущего и промежуточного контроля качества усвоения учебного материала: контрольные работы и типовые задания, индивидуальное собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен, защита курсовой работы или проекта. Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Итоговая государственная аттестация (ИГА) бакалавра по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника включает защиту выпускной квалификационной работы (*Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза*). ИГА должна проводиться с целью определения универсальных и профессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных соответствующим ФГОС ВПО, способствующим его устойчивости на рынке труда и продолжению образования в магистратуре. Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной

образовательной программе бакалавра по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника, которую он освоил за время обучения.

7.1. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности. Она должна быть представлена в форме рукописи с соответствующим иллюстрационным материалом и библиографией.

Тематика и содержание ВКР должны соответствовать уровню компетенций, полученных выпускником в объеме базовых дисциплин профессионального цикла ООП бакалавра и дисциплин выбранного студентом профиля. ВКР выполняется под руководством опытного специалиста, преподавателя, научного сотрудника вуза или его филиала. Если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры.

ВКР должна содержать обзорную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора. Темы ВКР могут быть предложены кафедрами или самими студентами.

ВКР должна быть законченной разработкой, свидетельствующей об уровне профессионально-специализированных компетенций автора. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР бакалавра определяются вузом на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников вузов.

7.2. Требования к государственному экзамену бакалавра по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника

Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

При введении Государственного экзамена порядок его проведения и программа определяются вузом на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений.

8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

- 1) Мониторинг и периодическое рецензирование образовательной программы;
- 2) Обеспечение компетентности преподавательского состава;
- 3) Регулярное проведение самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии);
- 4) Учет и анализ мнений работодателей, выпускников вуза;
- 5) Положение о балльно-рейтинговой системе оценивания;

6) Электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра rsc.dgu.ru (учебно-методические комплексы, контрольно-измерительные материалы, электронные учебники, учебные пособия и пр.);

7) Электронные образовательные ресурсы Национальной библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, КнигаФонд, eLibrary, Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек//elibria, Электронная библиотека РФФИ).

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ГОУ ВПО ДГУ

_____ М.Х. Рабаданов

" _____ " _____ 20 ____ г.

№ _____

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Направление подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Квалификация (степень):

Бакалавр

срок обучения:

4 года

І. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

| месяцы | сентябрь | | | | | октябрь | | | | ноябрь | | | | декабрь | | | | | январь | | | | февраль | | | | | март | | | | | апрель | | | | | май | | | | июнь | | | | | июль | | | | август | | | | | |
|--------|----------|---|---|---|---|---------|---|---|---|--------|----|----|----|---------|----|----|----|----|--------|----|----|----|---------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|-----|----|----|----|------|----|----|----|----|------|----|----|----|--------|----|---|---|---|---|
| недели | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | | | | |
| КУРСЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | Э | Э | У | К | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | Э | Э | У | К | К | К | К | К | К | К | К |
| II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | Э | Э | К | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | Э | Э | К | К | К | К | К | К | К | К | | | |
| III | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | Э | Э | К | К | | | | | | | | | | | | | | Э | Э | Э | П | П | П | К | К | К | К | К | К | К | К | | | | | | |
| IV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | Э | Э | К | К | | | | | | | | | | | | | | Э | Э | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | К | К | К | К | | | |

Обозначения: - Теоретическое обучение Э - Экзаменационная сессия У - Учебная практика

Д - Выпускная квалификационная работа (диплом) П - Производственная практика (в том числе НИР обучающегося)

Г - Госэкзамены К - Каникулы

II. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ (в неделях)

| КУРС | Теоретич. обучение | Экзамен. сессия | Учебные практики | Произв. практика | Итоговая гос. аттестация | Каникулы | ВСЕГО |
|--------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------|
| I | 34 | 6 | 2 | | | 10 | 52 |
| II | 36 | 6 | | | | 10 | 52 |
| III | 33 | 6 | | 3 | | 10 | 52 |
| IV | 29 | 5 | | | 8 | 10 | 52 |
| ИТОГО | 132 | 23 | 2 | 3 | 8 | 40 | 208 |

Приложение 2

«Утверждаю»:

Ректор (декан)

«_____» _____ 200 г.

Министерство образования и науки
Российской ФедерацииГосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)**Учебный план**

Направление подготовки

140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»Профиль подготовки **«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»**Квалификация (степень) выпускника
БакалаврНормативный срок обучения
4 года

| №.№ п/п | Наименование циклов, разделов ООП, модулей, дисциплин, практик | Трудоемкость | | Распределение по семестрам | | | | | | | | Виды учебной работы | Формы промежуточной аттестации |
|------------|--|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|---|------------------------|-----------------------------------|
| | | Общая, в зач. ед. | В часах общая/ аудиторная | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| | | | | Количество недель | | | | | | | | | |
| | | | | 18 | 17 | 18 | 17 | 18 | 16 | 18 | 8 | | |
| Б.1 | Гуманитарный, социальный и экономический цикл | 30 | 1080/636 | | | | | | | | | | |
| | Базовая часть | 16 | 576/384 | | | | | | | | | | |
| <i>1.1</i> | <i>История</i> | 3 | 108/54 | 3 | | | | | | | | Л, С | Экз. |
| <i>1.2</i> | <i>Философия</i> | 3 | 108/54 | | | 3 | | | | | | Л, С | Экз. |
| <i>1.3</i> | <i>Иностранный язык</i> | 8 | 288/240 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | Л, ПЗ | 3 Зач Экз. |
| <i>1.4</i> | <i>Экономика</i> | 2 | 72/36 | | | 2 | | | | | | Л | Зач. |
| | Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента | 14 | 504/252 | | | | | | | | | | |
| <i>1.5</i> | <i>Психология и педагогика</i> | 2 | 72/36 | | | | | 2 | | | | Л | Зач. |
| <i>1.6</i> | <i>Культурология</i> | 2 | 72/36 | | 2 | | | | | | | Л | |
| <i>1.7</i> | <i>Политология и социология</i> | 2 | 72/36 | | | | 2 | | | | | Л | Зач. |
| <i>1.8</i> | <i>Русский язык и культура речи</i> | 2 | 72/36 | 2 | | | | | | | | Л, ПЗ | Зач. |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|-----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|--|--|--|---|----------|---------------------|
| Б.4 | Физическая культура | 2 | 400/400 | + | + | + | + | | | | | | | | | | С, ПЗ | Зач. |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б.5 | Учебная и производственная практики | 8 | 288/144 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | Учебные практики или научно-исследовательская работа | 3 | 108/54 | | + | | + | | | | | | | | | | | Зач. |
| 5.2 | Производственная практика | 5 | 180/90 | | | | | | | | + | + | | | | | | Зач. |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б.6 | Итоговая государственная аттестация | 12 | 432/216 | | | | | | | | | | | | | + | | Экз. |
| | Общая трудоемкость основной образовательной программы | 240 | 8968/4780 | 23 | 27 | 30 | 32 | 32 | 30 | 28 | 18 | | | | | | | 43-Зач., 27-Экз. |

Условные обозначения: Л – лекции, С – семинары, ПЗ – практические занятия.

Примечания:

1) Настоящий учебный план составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы (ПрООП ВПО) по направлению подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» .

2) Курсовые работы (проекты), текущая и промежуточная аттестации (зачеты и экзамены) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине (модулю) и выполняются в пределах трудоемкости, отводимой на ее изучение.

3) В соответствии с Типовым положением о вузе к видам учебной работы отнесены: лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно-исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа).

Высшее учебное заведение может устанавливать другие виды учебных занятий.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

_____ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Высшая математика**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) **Высшая математика** являются:

1. Освоение студентами основных понятий анализа (функция, предел функции, непрерывность и дифференцируемость функции, производные и дифференциалы функции, интеграл, числовой ряд), творческое овладение основными методами и технологиями доказательства теорем и решения задач математического анализа, изучение основ функциональной зависимости методами теории рядов и интегралов, зависящих от параметра, изучение основ теории кратных и криволинейных интегралов, функций с ограниченным изменением.

2. Получение базовых знаний по алгебре: комплексные числа и многочлены, матричная алгебра и решение систем линейных уравнений, конечномерные линейные пространства, линейные операторы и функционалы, канонический вид линейных операторов (жорданова форма, симметрические, ортогональные и унитарные операторы), билинейные формы.

3. Формирование геометрической культуры студента, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

4. Освоение основных методов решения ОДУ, задачи Коши, краевые задачи; умение применить методы ОДУ к решению физических задач

5. Дать студентам фундаментальные знания по основам теории вероятностей, показать их связь с практическими задачами, научить основным методом построения и анализа вероятностных моделей различных задач и процессов

6. Владение студентами теорией численных методов и умение применять численные методы на практике при решении практических задач алгебры математического анализа, дифференциальных уравнений, физики, техники и др.

7. Изучение комплексных чисел. Изучение на базе вещественного анализа, теории функций комплексного переменного. Ознакомление с прикладными аспектами комплексного анализа. Ознакомление с фундаментальными свойствами аналитических функций.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Высшая математика относится к базовой части профессионального цикла.

Знания по высшей математике студентам необходимы при прохождении таких последующих университетских курсов по физике.

Изучение курса «Высшая математика» предполагает хорошее знание школьного курса математики, особенно владение тождественными преобразованиями алгебраических и тригонометрических выражений и знание свойств основных элементарных функций.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) **общекультурных (ОК):** ОК-1-4, ОК-8 – 9, ОК-11 – 12, ОК-14 – 15;

б) профессиональных (ПК): ПК-3 – 4, ПК-7 – 8, ПК-16, ПК-20 –22, ПК-25, ПК-27, ПК-29.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. различные подходы к построению множества действительных чисел, особенно свойство непрерывности этого множества;

о неявных функциях, их существовании, непрерывности и дифференцируемости;

формулу Тейлора для функций одной и многих переменных и ее приложения к исследованию функции на экстремум; приложения определенного интеграла к геометрии, физике и механике; о различных видах сходимости: поточечной, интегральной и в среднем; о криволинейных и поверхностных интегралах, их связи с кратными интегралами;

2. основные понятия и результаты по алгебре (теория матриц, системы линейных уравнений, теория многочленов, линейные пространства и линейная зависимость, собственные векторы и собственные значения, канонический вид матриц линейных операторов

3. основные понятия аналитической геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства

4. Вопросы существования и единственности решения задачи Коши; свойства решений, в частности, особых решений дифференциальных уравнений;

свойства решений систем линейных дифференциальных уравнений;

вопросы устойчивости решений дифференциальных уравнений

5. фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, основные приемы и формулы исчисления вероятностей, основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов;

6. Основные численные методы и алгоритмы решения практических задач алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений, иметь представление о существующих пакетах прикладных программ.

7. Комплексные числа, аналитические функции, Особые точки и вычеты.

Уметь:

1. Доказывать основные свойства сходящихся числовых последовательностей, свойства предела функции, свойства непрерывных функций, основные теоремы дифференциального исчисления, основные свойства интегрируемых (по Риману) функций, основную теорему интегрального исчисления, признаки сходимости положительных рядов Даламбера и Коши, интегральный признак Коши, признаки Лейбница, Абеля и Дирихле о сходимости знакопеременных рядов; провести полное исследование функции одной переменной и построить ее график с использованием производных; доказывать основные функциональные свойства рядов, в том числе, степенных рядов; знать основные свойства рядов Фурье; вычислять двойные и тройные интегралы, в частности, путем перехода к повторному интегрированию.

2. Решать системы линейных уравнений, вычислять определители, исследовать свойства многочленов, находить собственные векторы и собственные значения, канонический вид матриц линейных операторов.

3. решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространства

4. решать основные типы дифференциальных уравнений.

5. разрабатывать численные методы и алгоритмы решения практических задач алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений

Владеть:

понятиями предела числовой последовательности и предела функции, непрерывности функции, производной и дифференциала, первообразной функции, определенного интеграла Римана, сходимости числового ряда, абсолютной и условной сходимости ряда; методами решения систем линейных алгебраических уравнений, уравнениями прямых и плоскостей, основными методами решения дифференциальных уравнений, теории вероятностей, комплексного анализа.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Высшая математика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 35 зачетных единиц, 1260-630 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---------|-----------------|--|----|----|-----------|---|
| | | | | лк | пр | лб | сам. раб. | |
| Модуль1. Математический анализ 18нед\16нед. (I-II сем. Э\Э) (36 лек. 18 пр.\32лек.16пр.) | | | | | | | | |
| 1 | Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 1 | 1-12 | 24 | 12 | | | Контрольная работа. |
| 2 | Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. | 1 | 13-18 | 12 | 6 | | | Контрольная работа и коллоквиум, экзамен |

| | | | | | | | | |
|------------------------|--|---|-------|----|----|--|--|--|
| 3 | Дифференциальное исчисление функций многих переменных | 1 | 25-27 | 6 | 3 | | | Коллоквиум |
| 4 | Числовые ряды. Функциональные последовательности и ряды. Ряды Фурье. | 2 | 28-35 | 16 | 8 | | | Контрольная работа и коллоквиум |
| 5 | Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы | 2 | 36-40 | 10 | 5 | | | Контрольная работа и коллоквиум, экзамен |
| всего за модуль | | | | 68 | 34 | | | |

Модуль 2. Аналитическая геометрия и линейная алгебра 16нед (II сем. Э) (16 лек. 16 практ.)

| | | | | | | | | |
|---|---|---|-------|---|---|--|--|---------------------------------|
| 1 | Решение систем линейных уравнений, матрицы, определители, комплексные числа. | 2 | 25-28 | 3 | 2 | | | Контрольная работа и коллоквиум |
| 2 | Многочлены, конечномерные пространства. Билинейные формы. | 2 | 29-30 | 2 | 1 | | | |
| 3 | Предмет и задачи курса аналитической геометрии. Аффинная система координат в E_3 и E_2 . Прямоугольная декартова система координат как частный случай общей аффинной системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии: 1) расстояние между точками, 2) деление отрезка в данном соотношении, 3) площадь треугольника. Полярная система координат на плоскости и ее связь с декартовой прямоугольной | 2 | 31-34 | 3 | 2 | | | Контрольная работа, коллоквиум |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|-------|---|---|--|--|--------------------|
| | системой координат. Цилиндрическая и сферическая системы координат и связь с декартовой прямоугольной | | | | | | | |
| 4 | Векторы. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Понятие линейной зависимости векторов. Базис Теорема о единственности разложения вектора по данному базису. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. | 2 | 35-36 | 2 | 4 | | | Контрольная работа |
| 5 | Прямая линия на плоскости. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Уравнения прямой проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение прямой и его исследование. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в «отрезках». Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Нормальное | 2 | 37-38 | 2 | 2 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|----|-----------|-----------|--|--|--------------------------------|
| | уравнение прямой и приведение общего уравнения прямой к нормальному виду. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Пучок прямых. | | | | | | | |
| 6 | Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку. Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости в «отрезках». Условия параллельности, перпендикулярности и совпадения двух плоскостей. Нормальное уравнение плоскости и приведение общего уравнения плоскости к нормальному виду. Расстояние от точки до плоскости. | 2 | 39 | 2 | 2 | | | Контрольная работа, коллоквиум |
| 7 | Окружность. Эллипс, вывод канонического уравнения. Эксцентриситет и директрисы эллипса. Гипербола, вывод канонического уравнения. Асимптоты гиперболы. Парабола, вывод канонического уравнения. | | | | 2 | | | |
| 8 | Канонические уравнения поверхностей второго порядка. | 2 | 40 | 2 | 1 | | | Контрольная работа, экзамен |
| | Всего за модуль | | | 16 | 16 | | | |

**Модуль 3. Теория функций комплексного переменного 18нед (III сем. 3)
(18лек. 18 прак.)**

| | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|-------|-----------|-----------|--|--|---|
| 1 | Функции комплексного переменного. | 3 | 1-4 | 4 | 4 | | | |
| 2 | Интеграл. | 3 | 5-12 | 8 | 8 | | | 1.Контрольная работа, коллоквиум |
| 3 | Вычеты | 3 | 13-16 | 4 | 4 | | | |
| 4 | Целые и мероморфные функции. | 3 | 17-18 | 2 | 2 | | | 1.Контрольная работа, коллоквиум 2.зачет |
| | Всего за модуль | | | 18 | 18 | | | |

**Модуль 4. Дифференциальные и интегральные уравнения 16нед (IV сем. Э)
(16 лек. 16 прак.)**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|-------|-----------|-----------|--|--|---------------------------------|
| 1 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка | 4 | 25-28 | 4 | 4 | | | |
| 2 | Дифференциальные уравнения высших порядков | 4 | 29-30 | 2 | 2 | | | Контрольная работа и коллоквиум |
| 3 | Линейные системы дифференциальных уравнений | 4 | 31-32 | 2 | 2 | | | |
| 4 | Устойчивость движения | 4 | 33-34 | 2 | 2 | | | Контрольная работа |
| 5 | Интегральные уравнения | 4 | 35-40 | 6 | 6 | | | коллоквиум, экзамен |
| | Всего за модуль | | | 16 | 16 | | | |

Модуль 5. Численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнения 16нед (IV сем. 3) (16лек. 16 прак.)

| | | | | | | | | |
|---|---|---|-------|-----------|-----------|--|--|---------------------------------------|
| 1 | Интерполяция и основы теории приближения | 4 | 25-28 | 4 | 4 | | | |
| 2 | Численное интегрирование | 4 | 29-32 | 4 | 4 | | | Контрольная работа |
| 3 | Численные методы алгебры | 4 | 33-36 | 4 | 4 | | | |
| 4 | Численные методы решения дифференциальных уравнений | 4 | 37-40 | 4 | 4 | | | Контрольная работа, коллоквиум. зачет |
| | Всего за модуль | | | 16 | 16 | | | |

Модуль 6. Теория вероятности и математическая статистика 18нед (V сем. Э)

| (18лек. 18 прак.) | | | | | | | | |
|--------------------------|--|---|-------|---|---|--|--|--------------------------------|
| 1 | Различные подходы к определению вероятности. События и действия над ними. Классическое определение вероятности. Примеры. Частота события, ее свойства. Устойчивость частот реальных случайных событий. | 5 | 1-3 | 4 | 4 | | | |
| 2 | Аксиоматический подход к теории вероятностей. Вероятностное пространство. Свойства вероятности. Примеры: схема равновероятных исходов, геометрические вероятности. Построение простейших вероятностных пространств, урновые схемы. Элементы комбинаторики. | 5 | 4-6 | 3 | 3 | | | Контрольная работа, коллоквиум |
| 3 | Условная вероятность. Теорема умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость случайных событий. Независимость попарная и в совокупности. | 5 | 7-8 | 2 | 2 | | | |
| 4 | Испытания Бернулли. Биномиальное распределение. Теоремы Лапласа и Пуассона. Приближенные формулы для оценки вероятности $P_n(k)$. Закон больших чисел в форме Бернулли. | 5 | 9-11 | 3 | 3 | | | Контрольная работа |
| 5 | Случайные величины и их распределения. Дискретные случай- | 5 | 12-13 | 2 | 2 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|-------|-----------|-----------|--|--|---|
| | ные величины, ряд распределения. Непрерывные случайные величины. | | | | | | | |
| 6 | Числовые характеристики случайных величин. | 5 | 14-15 | 2 | 2 | | | |
| 7 | Элементы математической статистики. | 5 | 16-18 | 2 | 2 | | | Контрольная работа, коллоквиум, экзамен |
| | Всего за модуль | | | 18 | 18 | | | |

5. Образовательные технологии

На факультете 4 учебных класса, оснащенных компьютерами с соответствующим программным обеспечением. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольная работа №1

1. По методу математической индукции доказать неравенство $3^n \geq 3n$ для натуральных чисел n .

1. Найти супремум и инфимум множества $E = \left\{ \frac{2n+1}{n+1}, n = 1, 2, \mathbf{K} \right\}$.

2. Построить графики функций $y = \frac{1}{\ln(x^2 - x)}$, $y = x - \sqrt{x^2 - 1}$, $y = \frac{\cos x}{2 + x^2}$.

Контрольная работа №2.

1. Найти предел функции $f(x) = (\cos x)^{gx}$ в точке $a = 0$.

2. Исследовать характер точек разрыва функций $f(x) = \frac{1}{\ln x}$, $f(x) = \sin \frac{1}{x}$.

3. Исследовать на дифференцируемость в точке $x = 0$ функцию $f(x)$, если $f(x) = x \cdot \sin \frac{1}{x}$ при $x \neq 0$ и $f(0) = 0$.

4. Найти точки экстремума и интервалы монотонности функции $y = \ln \left(x + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)$.

Контрольная работа № 3

1. Найти неопределенные интегралы

$$\int \frac{x+3}{x^2+2x-15} dx, \quad \int \frac{\sqrt{x^2+x+1}}{\sqrt{x^2+x+1}+1} dx, \quad \int \frac{\cos 2x}{1+\cos^2 x} dx.$$

2. Вычислить интегралы $\int_1^e x \ln x dx$, $\int_0^p \sin x \cdot e^{\cos x} dx$.
3. Вычислить площадь, ограниченную графиками функций $y = \sin x$ и $y = \frac{4}{p^2} x^2$.

Примерные контрольные вопросы коллоквиума по разделу «Предел числовой последовательности»

1. Верно ли «Неограниченность числовой последовательности – достаточное условие для ее расходимости»?
2. Верно ли «Монотонность числовой последовательности – необходимое условие для ее сходимости»?
3. Сформулируйте основные свойства сходящихся последовательностей и докажите одно из них.
4. Является ли фундаментальной последовательность $x_n = \frac{1}{3n-7}$?
5. Верно ли «Бесконечно большая последовательность неограничена сверху»?

Примерные контрольные вопросы коллоквиума по разделу «Определенный интеграл Римана»

1. Основные свойства сумм Дарбу.
2. Первая теорема о среднем.
3. Привести пример интегрируемой функции с бесконечным множеством точек разрыва.

Примерные вопросы к коллоквиуму по разделу «Кратные интегралы»

1. Сведение двойного интеграла к повторному.
2. Вычислить интеграл, если C - граница фигуры, ограниченной линиями.
3. Двойной интеграл в криволинейных интегралах
4. Вычислить интеграл $\int_C (x-y) dy$ по положительному направлению, если C - дуга параболы $y = x^2$. ($0 \leq x \leq 1$)
5. Двойной интеграл в полярных координатах
6. Вычислить интеграл $\int_{AB} (2x+y) dx + (2y+x) dy$; $A(0,0), B(1,1)$.
7. Формула Грина.
8. Найти площадь фигуры, ограниченной линией $r = \sin j$.
9. Определение и свойства криволинейного интеграла первого рода.

10. Найти площадь фигуры ограниченной линиями

$$y = \sin x, y = -\sin x, x = 0, x = \frac{\rho}{2}.$$

11. Определение и свойства криволинейного интеграла второго рода.

12. Вычислить интеграл $\iint_D \sin(x^2 + y^2) dx dy$, где $D = \{(x, y) | x^2 + y^2 \leq R^2\}$.

13. Существование и вычисления криволинейного интеграла первого рода.

14. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = x^2 + y^2, z = 1$.

15. Площадь в криволинейных координатах.

16. Вычислить интеграл $\int_C (x+y) ds$ по границе треугольника, ограниченного

$$\text{линиями } x = 0, y = 2 - x, y = 0.$$

Задания для промежуточного контроля по модулям

| | Модуль 1. Введение в математический анализ |
|-----|--|
| -2) | Пусть E - произвольное числовое множество. Тогда верно утверждение: 1) Для ограниченности E необходима конечность E . 2) Для конечности E необходима ограниченность E . 3) Для конечности E достаточна ограниченность E . 4) Необходимым и достаточным условием ограниченности E является конечность E . |
| -2) | Пусть $E = \left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots\right\}$. Тогда верно утверждение: 1) $\sup E = 1, \inf E$ не существует. 2) $\inf E = 0, \min E$ не существует. 3) $\inf E = 0, \sup E$ не существует. 4) $\max E = 1, \inf E$ не существует. |
| -3) | Выберите неверное утверждение: 1) В любой окрестности любого действительного числа найдется рациональное число. 2) Любое действительное число расположено между двумя целыми числами. 3) Супремум ограниченного множества рациональных чисел всегда рациональное число. 4) Инфимум любого множества натуральных чисел является натуральным числом. |
| -4) | Выберите верное утверждение: 1) Любая система сегментов имеет непустое пересечение. 2) Любое числовое множество имеет хотя бы одну конечную предельную точку. |

| | |
|-----|--|
| | 1) 0; 2) ∞ ; 3) $\sqrt{2}$; 4) не существует. |
| -2) | Выберите неверное утверждение: Из сходимости числовой последовательности вытекает, что она 1) фундаментальна; 2) монотонна; 3) ограничена снизу; 4) ограничена сверху. |
| -3) | Выберите верное утверждение: Из ограниченности числовой последовательности вытекает, что 1) она сходится; 2) все ее частичные пределы равны; 3) все ее частичные пределы конечны; 4) множество ее значений конечно. |
| -1) | Из любой числовой последовательности можно выделить сходящуюся подпоследовательность, если сама последовательность 1) ограничена; 2) ограничена сверху и неограничена снизу; 3) неограничена сверху. |
| -2) | Выберите верное утверждение: 1) Из любой (числовой) последовательности можно выделить ограниченную подпоследовательность. 2) Из любой неограниченной последовательности можно выделить бесконечно большую подпоследовательность. 3) Из любой ограниченной последовательности можно выделить бесконечно малую подпоследовательность. |
| -2) | Выберите верное утверждение: 1) Любая неограниченная (числовая) последовательность является бесконечно большой. 2) Любая бесконечно большая последовательность является неограниченной. 3) Любая бесконечно большая последовательность имеет единственный предел. |
| -1) | Выберите верное утверждение: 1) Любая бесконечно малая последовательность является сходящейся. 2) Любая сходящаяся последовательность является бесконечно малой. 3) Из бесконечно малой последовательности можно выделить бесконечно большую подпоследовательность. |
| -2) | Последовательность $x_n = \frac{2n}{n^2 + 1} (n = 1, 2, \dots)$ является 1) возрастающей; 2) строго убывающей; 3) нестрого убывающей. |
| -3) | Последовательность $x_n = (-1)^n (n = 1, 2, \dots)$ является 1) сходящейся; 2) фундаментальной; 3) ограниченной и расходящейся; 4) неограниченной. |
| -2) | Последовательность $x_n = n^{(-1)^n} (n = 1, 2, \dots)$ является |

| | |
|-----|---|
| | 1) бесконечно большой; 2) неограниченной; 3) ограниченной. |
| -1) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{n+1}} \cos n$. 1) 0; 2) не существует; 3) ∞ . |
| -2) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n}) \sin n$. 1) не существует; 2) 0; 3) ∞ . |
| -3) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n - 3^n}{2^n + 3^n}$. 1) 1; 2) 0; 3) -1. |
| -1) | Последовательность $x_n = \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n}\right)$ ($n = 2, 3, \dots$) 1) убывает и ограничена снизу; 2) возрастает и ограничена сверху; 3) ограничена и не сходится. |
| -2) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\cos^2(n+3)}{n}$. 1) не существует; 2) 0; 3) $+\infty$. |
| -1) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt[3]{n+1} - \sqrt[3]{n})$. 1) 0; 2) 1; 3) ∞ . |
| -3) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt{n^2 - 1})$. 1) ∞ ; 2) 1; 3) 0. |
| -1) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3}{3^n}$. 1) 0; 2) ∞ ; 3) не существует. |
| -2) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 5n + 1}{n^2 + 7n + 6}$. 1) ∞ ; 2) 1; 3) 2; 4) 0. |
| -3) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + (-1)^n)$. 1) 0; 2) 2; 3) не существует. |
| -1) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n + \sin n}{n + \cos n}$. 1) 1; 2) не существует; 3) 0. |
| -3) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{0,123}{n \text{ ед}}$. 1) не существует; 2) $\frac{1}{10}$; 3) $\frac{1}{9}$; 4) $\frac{9}{10}$. |

| | |
|-----|--|
| -2) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} (\ln(n+1) - \ln n)$. 1) ∞ ; 2) 0; 3) 1. |
| -1) | Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 5n + 1}{n^2 + 7n + 6}$. 1) 1; 2) ∞ ; 3) не существует. |

| Модуль 2. Предел и непрерывность функции одной переменной | |
|--|---|
| -3) | Обратной к функции $f(x) = -\sqrt{x}$ на промежутке $[0, +\infty)$ является 1) $g(x) = x^2$ на $(-\infty, +\infty)$; 2) $g(x) = -x^2$ на $(-\infty, 0)$; 3) $g(x) = x^2$ на $(-\infty, 0]$; 4) $g(x) = \sqrt{x}$ на $(0, +\infty)$. |
| -2) | Найти суперпозицию $f(g(x))$, если $f(x) = x^3$, $g(x) = 3^x$. 1) x^{3x} ; 2) 3^{3x} ; 3) x^{3^x} ; 4) 3^{x^3} . |
| -2) | Функция $f(x) = \ln \frac{1 - \sin 2x}{1 + \sin 2x}$ является 1) четной; 2) нечетной; 3) ни четной, ни нечетной. |
| -1) | Функция $f(x) = \frac{x^4 + 3x^3 + 1}{x^4 + 1}$ на промежутке $(-\infty, +\infty)$ 1) ограничена; 2) ограничена лишь снизу; 3) ограничена лишь сверху; 4) неограничена. |
| -2) | Функция $f(x) = e^{\frac{1}{\sin x}}$ на промежутке $\left(\frac{p}{2}, p\right)$. 1) убывает; 2) возрастает; 3) не является монотонной. |
| -3) | График функции $y = x + \frac{1}{x}$ имеет 1) лишь вертикальную асимптоту; 2) горизонтальную асимптоту; 3) наклонную и вертикальную асимптоты; 4) лишь наклонную асимптоту. |
| -3) | Выберите неверное утверждение: Если функция $f(x)$ определена на интервале (a, b) и имеет конечный предел в точке $c \in (a, b)$, то всегда 1) этот предел единствен; 2) $f(x)$ ограничена в некоторой окрестности точки c ; 3) $f(x)$ эквивалентна постоянной функции в окрестности точки c . |
| -2) | Выберите верное утверждение: Функция $f(x)$, определенная на интервале (a, b) , всегда имеет предел в точке $c \in (a, b)$, если 1) $f(x)$ монотонна на (a, b) ; |

| | |
|-----|--|
| | <p>2) односторонние пределы $f(x)$ в точке c равны;</p> <p>3) $f(x)$ имеет экстремум в точке c.</p> |
| -4) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$.</p> <p>1) 1; 2) 0; 3) не существует; 4) 2.</p> |
| -1) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{\sin x}$.</p> <p>1) 1; 2) e; 3) не существует; 4) ∞.</p> |
| -4) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos 2x}{\ln \cos 3x}$.</p> <p>1) 0; 2) 1; 3) $\frac{2}{3}$; 4) $\frac{4}{9}$.</p> |
| -3) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \cos \frac{1}{x}$.</p> <p>1) 1; 2) ∞; 3) не существует; 4) 0.</p> |
| -1) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\operatorname{ctg} x}$.</p> <p>1) 1; 2) 0; 3) e; 4) не существует.</p> |
| -2) | <p>Выберите неверное утверждение:</p> <p>Если функция $f(x)$ определена на интервале (a, b) и непрерывна в точке $c \in (a, b)$, то всегда</p> <p>1) $f(x)$ ограничена в некоторой окрестности точки c;</p> <p>2) $f(x)$ сохраняет знак в окрестности точки c;</p> <p>3) предел $f(x)$ в точке c равен $f(c)$.</p> |
| -1) | <p>Выберите неверное утверждение:</p> <p>Если функция $f(x)$ непрерывна на сегменте $[a, b]$, то всегда</p> <p>1) $f(x)$ имеет нули на $[a, b]$;</p> <p>2) в некоторой точке $c \in [a, b]$ принимает значение, равное $\frac{1}{3} f(a) + \frac{2}{3} f(b)$;</p> <p>3) $f(x)$ равномерно непрерывна на $[a, b]$;</p> <p>4) $f(x)$ ограничена на всем сегменте $[a, b]$.</p> |
| -2) | <p>Выберите верное утверждение:</p> <p>Если функция $f(x)$ равномерно непрерывна на данном промежутке, то всегда на этом промежутке</p> <p>1) $f(x)$ ограничена;</p> <p>2) непрерывна;</p> <p>3) $f(x)$ достигает своих точных границ.</p> |
| -2) | <p>Выберите неверное утверждение:</p> |

| | |
|-----|---|
| | <p>Если функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0, то всегда в этой точке непрерывна функция</p> <p>1) $\sqrt[3]{f(x)}$; 2) $\ln f(x)$; 3) $e^{f(x)}$; 4) $\cos f(x)$.</p> |
| -1) | <p>Если $f(x) = x \sin \frac{1}{x}$ при $x \neq 0$ и $f(0) = 0$, то</p> <p>1) $f(x)$ непрерывна на всей оси; 2) имеет разрыв I рода в точке $x = 0$; 3) имеет разрыв II рода в точке $x = 0$.</p> |
| -2) | <p>Функция $f(x) = \frac{\sin px}{x^2 - x}$</p> <p>1) непрерывна; 2) имеет устранимые разрывы в точках $x = 0$ и $x = 1$; 3) имеет бесконечные разрывы в точках $x = 0$ и $x = 1$.</p> |
| -2) | <p>Функция $f(x) = 5x + \sin x$ на оси $(-\infty, +\infty)$</p> <p>1) непрерывна, но не равномерно; 2) равномерно непрерывна; 3) не имеет непрерывной обратной функции.</p> |
| -1) | <p>Функция $f(x) = \frac{1}{\ln x}$ в точке $x = 1$</p> <p>1) имеет бесконечный разрыв; 2) непрерывна; 3) имеет существенный разрыв.</p> |
| -3) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \sin x$.</p> <p>1) 1; 2) 0; 3) не существует.</p> |
| -2) | <p>Функция $f(x) = x \cos \frac{1}{x}$ в точке $x = 0$</p> <p>1) имеет существенный разрыв; 2) имеет устранимый разрыв; 3) непрерывна.</p> |
| -1) | <p>Обратной к функции $f(x) = -\frac{1}{\sqrt{x}}$ на промежутке $(0, +\infty)$ является</p> <p>1) $g(x) = \frac{1}{x^2}$ на $(-\infty, 0)$; 2) $g(x) = -\sqrt{x}$ на $(0, +\infty)$; 3) $g(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ на $(0, +\infty)$.</p> |
| -1) | <p>Найти суперпозицию $f(g(x))$, если $f(x) = 3^x$, $g(x) = x^3$.</p> <p>1) 3^{x^3}; 2) x^{3^x}; 3) 3^{3^x}.</p> |

| | |
|-----|--|
| -1) | <p>Функция $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 1$.</p> <p>1) имеет на интервале $(0,1)$ хотя бы один нуль; 2) на интервале $(0,1)$ не принимает значение $-0,5$; 3) на отрезке $[0,1]$ не достигает своего супремума.</p> |
| -2) | <p>Найти наклонные асимптоты графика функции $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x}$.</p> <p>1) $y = \pm x$; 2) $y = x$; 3) не существуют.</p> |
| -3) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x-2)(x+3)}{x^2 - 6x + 1}$.</p> <p>1) 0; 2) ∞; 3) 1.</p> |
| -3) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 10x}$.</p> <p>1) 0; 2) 1; 3) $\frac{1}{2}$.</p> |
| -2) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin x - \sin 1}{x - 1}$.</p> <p>1) 0; 2) $\cos 1$; 3) не существует.</p> |
| -2) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x - 1}$.</p> <p>1) 0; 2) $\frac{1}{2}$; 3) ∞.</p> |
| -1) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x)}{x}$.</p> <p>1) 3; 2) 0; 3) ∞.</p> |
| -3) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{x}$.</p> <p>1) 0; 2) ∞; 3) 2.</p> |
| -1) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin x)^{\frac{1}{x}}$.</p> <p>1) e; 2) 1; 3) ∞.</p> |
| -3) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin(x-3)}{x^2 - 9}$.</p> <p>1) ∞; 2) 0; 3) $\frac{1}{6}$.</p> |
| -2) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{x^2}$.</p> <p>1) 3; 2) ∞; 3) 0.</p> |

| | |
|-----|---|
| -1) | Пусть $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ при $x \neq 0$ и $f(0) = 0$. Тогда в точке $x = 0$ функция $f(x)$ 1) непрерывна; 2) имеет бесконечный разрыв; 3) имеет устранимый разрыв. |
| -2) | Пусть $f(x) = \frac{\text{arc sin } x}{x}$ при $x \in [-1, 1] \setminus \{0\}$ и $f(0) = a$. Тогда $f(x)$ непрерывна в точке $x = 0$ 1) при $a = 0$; 2) при $a = 1$; 3) при любом a . |
| -2) | Пусть $f(x) = x + 1$ при $x \geq 0$ и $f(x) = x$ при $x < 0$. Тогда функция $f(x)$ в точке $x = 0$ 1) непрерывна; 2) имеет разрыв со скачком; 3) имеет существенный разрыв. |

| | |
|-----|---|
| | Модуль 3. Дифференциальное исчисление |
| -2) | Производная функции $\sqrt[3]{x-1}$ в точке $x = 1$ 1) не существует; 2) равна $+\infty$; 3) равна 0. |
| -3) | Функция $ x-1 $ в точке $x = 1$ 1) имеет производную; 2) дифференцируема; 3) имеет односторонние производные. |
| -1) | Если $f(x) = x \cos \frac{1}{x}$ при $x \neq 0$ и $f(0) = 0$, то в точке $x = 0$ функция $f(x)$ 1) непрерывна, но не имеет производной; 2) непрерывна и имеет односторонние производные; 3) дифференцируема. |
| -2) | Функция $f(x) = \sqrt[5]{x-2}$ в точке $x = 2$ 1) имеет производную и дифференцируема; 2) имеет производную, но не дифференцируема; 3) непрерывна и дифференцируема. |
| -3) | Производная функции $\cos^2 3x$ равна 1) $-6 \sin 3x$; 2) $6 \cos 3x$; 3) $-3 \sin 6x$; 4) $-2 \cos 3x \sin 3x$. |
| -1) | Из дифференцируемости функции в данной точке вытекает, что в этой точке она 1) непрерывна и имеет конечную производную; 2) непрерывна, но может иметь бесконечную производную; 3) непрерывна и может не иметь производной. |

| | |
|-----|---|
| -2) | Дифференциал функции $e^{\sin x}$ в точке $x=0$ равен 1) 0; 2) dx ; 3) не существует. |
| -1) | Производная функции $x^{\ln x}$ равна 1) $2 \ln x \cdot x^{\ln x-1}$; 2) $x^{\ln x} \ln x$; 3) $x^{\ln x-1} \ln x$; 4) $\ln x \cdot x^{\ln x-1}$. |
| -3) | Для строгого возрастания дифференцируемой функции на интервале 1) необходимо и достаточно, чтобы ее производная была строго положительной на этом интервале; 2) необходима строгая положительность ее производной на этом интервале; 3) достаточна строгая положительность ее производной на этом интервале. |
| -2) | Найти промежутки убывания функции $y = x^2 e^{-x}$ 1) $[0,2]$; 2) $(-\infty;0]$ и $[2;+\infty)$; 3) $(-\infty,+\infty)$. |
| -1) | Найти точки перегиба графика функции $y = x^2 \ln x$. 1) $e^{-1,5}$; 2) e^{-1} ; 3) e . |
| -3) | Найти наибольшее значение функции $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + x + 1}}$ 1) не существует; 2) 1; 3) $\frac{2}{\sqrt{3}}$. |
| -2) | Найти промежутки возрастания функции $y = x \ln x$. 1) $[1,+\infty)$; 2) $\left[\frac{1}{e},+\infty\right)$; 3) $(e,+\infty]$. |
| -1) | Найти промежутки выпуклости (вниз) функции $y = x + \frac{1}{x}$. 1) $(0,+\infty)$; 2) $(1,+\infty)$; 3) $(-\infty,0)$. |
| -2) | Найти точки экстремумов функции $y = xe^{-x}$. 1) 0; 2) 1; 3) -1. |
| -3) | Найти абсциссы точек, в которых касательная к графику функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$ параллельна прямой $y = -3x$. 1) 0; 2) -1; 3) 1. |
| -3) | Уравнением горизонтальной касательной к графику функции $f(x) = e^x + e^{-x}$ служит 1) $y = 1$; 2) $y = 3$; 3) $y = 2$. |
| -3) | При каком x функция $f(x) = x^{\frac{1}{x}}$ принимает наибольшее значение? 1) $x = \frac{1}{e}$; 2) $x = 1$; 3) $x = e$. |
| -1) | Найти правую производную функции $ \sin x $ в точке p . |

| | |
|-----|---|
| | 1) 1; 2) 0; 3) -1. |
| -2) | Найти абсциссы всех точек, в которых касательная к графику функции $f(x) = x^3 - 2x - 1$ перпендикулярна прямой $y = -x$. 1) 1; 2) ± 1 ; 3) -1. |
| -1) | Функция $f(x) = x - 3 $ в точке $x = 3$ 1) непрерывна и имеет односторонние производные; 2) непрерывна и имеет производную; 3) непрерывна и дифференцируема. |
| -1) | Производная функции $e^{\ln^2 x}$ в точке $x = 1$ равна 1) 0; 2) 1; 3) e . |
| -3) | Производная функции $\sin p\sqrt{x}$ в точке $x = 1$ равна 1) 0; 2) $-p$; 3) $-\frac{p}{2}$. |
| -2) | Пусть $f(x) = x^2 \cos \frac{1}{x}$ при $x \neq 0$ и $f(0) = 0$. Тогда производная функции $f(x)$ в точке $x = 0$ 1) равна 1; 2) равна 0; 3) не существует. |
| -1) | Пусть $f(x) = \cos x$ при $x \leq 0$ и $f(x) = x^2 + 1$ при $x > 0$. Тогда функция $f(x)$ 1) дифференцируема в точке $x = 0$; 2) не имеет производной; 3) непрерывна, но не дифференцируема. |
| -3) | Найти производную функции $f(x) = x^x$ в точке $x = 1$ 1) e ; 2) 0; 3) 1. |
| -1) | Найти промежутки выпуклости вверх функции $f(x) = \frac{1}{12}x^4 - \frac{1}{6}x^3$. 1) $[0, 1]$; 2) $(-\infty, 0]$ и $[1, +\infty)$; 3) $(-\infty, +\infty)$. |
| -2) | Найти точки перегиба графика функции $f(x) = \frac{1}{12}x^4 - \frac{1}{6}x^3$. 1) $-1; 1$; 2) $0; 1$; 3) нет точек перегиба. |
| -1) | Найти точки перегиба графика функции $\arctg x$. 1) 0; 2) ± 1 ; 3) 1. |
| -2) | Найти стационарные точки функции $\arcsin x^2$. 1) p ; 2) 0; 3) ± 1 . |
| -3) | Найти промежутки возрастания функции $f(x) = \lg(x^2 + x + 1)$. 1) $\left(-\infty, -\frac{1}{2}\right]$; 2) $(-\infty, +\infty)$; 3) $\left[-\frac{1}{2}, +\infty\right)$. |

| | |
|-----|--|
| -2) | Пусть функция $f(x)$ дифференцируема на отрезке $[a, b]$ и $f(a) = f(b)$. Тогда 1) всегда $f(x)$ имеет хотя бы один строгий локальный экстремум на (a, b) ; 2) всегда $f'(x) = 0$ хотя бы в одной точке из (a, b) ; 3) всегда $f'(x) = 0$ хотя бы в двух точках из $[a, b]$. |
| -1) | Если дифференцируемая на данном отрезке функция имеет на нем четыре различных нуля, то ее производная на этом отрезке 1) имеет хотя бы три нуля; 2) всегда имеет четыре нуля; 3) может не иметь ни одного нуля. |
| -1) | Пусть $f(x) = x^2$ при $x \leq 0$ и $f(x) = ax$ при $x > 0$. Тогда функция $f(x)$ 1) является дифференцируемой лишь при $a = 0$; 2) не имеет производной в точке $x = 0$ ни при каком a ; 3) является выпуклой на $(-\infty, +\infty)$ при всех a . |
| -1) | Графики функций x^2 и x^3 имеют общие касательные 1) лишь в точке $x = 0$; 2) в точках $x = 0$ и $x = \frac{2}{3}$; 3) в точках $x = 0$ и $x = 1$. |
| -3) | Угол между касательными к графикам функций x^2 и x^3 в точке с абсциссой $x = 1$ равен 1) $\frac{\pi}{4}$; 2) $\arctg \frac{2}{3}$; 3) $\arctg \frac{1}{7}$; 4) $\arctg \frac{1}{6}$. |
| -1) | Найти значения x , при которых касательные к графикам функций $\frac{1}{2}x^2$ и $\frac{1}{3}x^3$ в точках с абсциссой x взаимно перпендикулярны. 1) $x = -1$; 2) $x = 0$; 3) $x = \frac{2}{3}$. |
| -2) | Найти точки экстремумов функции $f(x) = \frac{\ln x}{x}$. 1) $x = 1$; 2) $x = e$; 3) не существует. |
| -2) | Найти точки перегиба графика функции $x^2 \ln x$. 1) e ; 2) $e^{-\frac{3}{2}}$; 3) $e^{-\frac{1}{2}}$. |
| -1) | Найти точки экстремумов функции $2x + \cos x$. 1) не существуют; 2) $\pi n, n \in \mathbb{Z}$; 3) 0 . |
| -3) | Пусть $f(x)$ дважды дифференцируема в окрестности точки x_0 и $d^2 f(x_0) > 0$. Тогда 1) всегда x_0 - точка локального минимума $f(x)$; |

| | |
|-----|---|
| | <p>2) x_0 может быть точкой локального максимума $f(x)$;</p> <p>3) $f(x)$ может не иметь экстремума в точке x_0.</p> |
| -1) | <p>Найдется точка $c \in (0,1)$, в которой касательная к графику функции $f(x) = \sqrt[4]{x}$ параллельна прямой, проходящей через точки</p> <p>1) $A(0,0)$ и $B(1,1)$;</p> <p>2) $A(1,2)$ и $B(1,1)$;</p> <p>3) $A(0,2)$ и $B(1,1)$.</p> |
| -1) | <p>Производная функции $f(x) = (x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$ имеет</p> <p>1) три нуля на отрезке $[1,4]$;</p> <p>2) два нуля на отрезке $[1,4]$;</p> <p>3) не имеет нулей на $[1,4]$.</p> |
| -3) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1 - x}{x^2}$</p> <p>1) 1; 2) 0; 3) $\frac{1}{2}$.</p> |
| -1) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5^x - 5}{x - 1}$</p> <p>1) $5 \ln 5$; 2) $\ln 5$; 3) 5.</p> |
| -2) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{x}$</p> <p>1) 0; 2) 1; 3) e.</p> |
| -3) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$</p> <p>1) 1; 2) ∞; 3) 0.</p> |
| -1) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2^x - x^2}{x - 2}$</p> <p>1) $4(\ln 2 - 1)$; 2) 0; 3) 1.</p> |
| -3) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - x + \frac{1}{6}x^3}{\ln(1+x^5)}$</p> <p>1) $\frac{1}{5}$; 2) $\frac{1}{30}$; 3) $\frac{1}{120}$.</p> |
| -1) | <p>Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^x - 1}{x}$</p> <p>1) $\ln 5$; 2) 0; 3) 1.</p> |

| | |
|-----|---|
| | |
| -2) | <p>Повторные пределы функции $f(x, y) = \frac{2x - y}{x + 2y}$ в точке $O(0,0)$ равны</p> <p>1) 1 и -1; 2) 2 и -0,5; 3) 2 и 2.</p> |
| -3) | <p>Двойной предел функции $f(x, y) = \frac{x^2 y}{x^2 + y^2}$ в точке $O(0,0)$</p> <p>1) равен 1; 2) не существует; 3) 0; 4) равен ∞.</p> |
| -1) | <p>Если $f(x, y) = x^2 \sin \frac{1}{y}$ при $y \neq 0$ и $f(x, 0) = 0$ (x - любое), то функция $f(x, y)$ в точке $O(0,0)$</p> <p>1) непрерывна; 2) непрерывна по переменной x и разрывна по y; 3) разрывна.</p> |
| -3) | <p>Двойной предел функции $f(x, y) = \frac{xy}{x^2 + y^2}$ в точке $O(0,0)$</p> <p>1) равен нулю; 2) равен $\frac{1}{2}$; 3) не существует.</p> |
| -1) | <p>Если $f(x, y) = \frac{x + y}{2x + 3y}$ при $2x + 3y \neq 0$ и $f(x, y) = 0$ при $2x + 3y = 0$, то функция $f(x, y)$ в точке $O(0,0)$</p> <p>1) имеет частные производные, но разрывна; 2) имеет частные производные и непрерывна; 3) дифференцируема.</p> |
| -3) | <p>Если $u = f(x, y)$ имеет конечные частные производные u'_x и u'_y в точке $M(x_0, y_0)$, то в этой точке обязательно</p> <p>1) $f(x, y)$ непрерывна; 2) дифференцируема; 3) непрерывна по каждому аргументу.</p> |
| -1) | <p>Пусть функция $f(u, v)$ дифференцируема. Найти частные производные функции $W = f(2x - 3y, xy^2)$ в точке $M(1;0)$.</p> <p>1) $W'_x = 2f'_u(2,0), W'_y = -3f'_u(2,0)$; 2) $W'_x = 2f'_u(0,-1), W'_y = f'_v(0,-1)$; 3) $W'_x = 2f'_u(2,0) + f'_v(2,0), W'_y = 2f'_u(2,0) - 3f'_v(2,0)$.</p> |
| -3) | <p>Найти смешанную частную производную второго порядка функции $u = 3^{xy}$ в точке $O(0,0)$.</p> <p>1) 0; 2) 1; 3) $\ln 3$.</p> |

| | |
|-----|--|
| -2) | Найти $u'_x(0,0)$, если $u = e^{xy} \sin x$. 1) 0; 2) 1; 3) -1. |
| -1) | Найти $du(0,0)$, если $u = x \cos y - 2^{xy}$ 1) dx ; 2) $dx - 2dy$; 3) $-dx + 2dy$. |
| -1) | Найти градиент функции $u = x^2 y^3$ в точке $M(2,1)$. 1) $4\mathbf{i} + 12\mathbf{j}$; 2) $2\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$; 3) $6\mathbf{i} - 5\mathbf{j}$. |
| -1) | Найти u'_x и u'_y в точке $M(e;0)$, если $u = x^y$. 1) 0 и e ; 2) 0 и 1; 3) 0 и 0. |
| -2) | Найти $du(0,0)$, если $u = \ln(1 + x^2 + y)$. 1) $dx + dy$; 2) dy ; 3) $2dx + dy$. |
| -3) | Найти u'''_{xyz} , если $u = x^2 + xy + xy^2 z^3$ 1) $3y^2 z^2$; 2) $6xyz^2$; 3) $6yz^2$. |

| | |
|-----|---|
| | Модуль 4. Интеграл от функции одной переменной |
| -1) | Найти $\int x(x-1)^{10} dx$. 1) $\frac{1}{12}(x-1)^{12} + \frac{1}{11}(x-1)^{11} + C$; 2) $x^2(x-1)^{11} + C$; 3) $\frac{1}{22}x^2(x-1)^{11} + C$. |
| -2) | Найти $\int x \ln x dx$. 1) $x^2 \ln x + C$; 2) $\frac{1}{2}x^2 \ln x - \frac{1}{4}x^2 + C$; 3) $2x^2 \ln x - x^2 + C$. |
| -3) | Найти $\int x^2 \cos x^3 dx$. 1) $\frac{1}{3}x^3 \sin x^3 + C$; 2) $\frac{1}{3}x^3 \cos x^3 dx$; 3) $\frac{1}{3} \sin x^3 + C$. |
| -3) | Интеграл $\int \frac{\sqrt[3]{1-2x}}{x\sqrt{1-2x+3}} dx$ приводится к интегралу от некоторой рациональной функции с помощью замены |

| | |
|-----|---|
| | 1) $t = \sqrt[3]{1-2x}$; 2) $t = \sqrt{1-2x}$; 3) $t = \sqrt[6]{1-2x}$. |
| -2) | Найти $\int \frac{1}{x \ln x} dx$. 1) $\ln^2 x + C$; 2) $\ln \ln x + C$; 3) $\ln x \ln x + C$. |
| -1) | Найти $\int \frac{1}{x^2 - x} dx$. 1) $\ln\left \frac{x-1}{x}\right + C$; 2) $\ln x^2 - x + C$; 3) $\ln^2(x^2 - x) + C$. |
| -3) | Интеграл $\int \frac{\sin 2x - \cos 2x}{3 \sin 2x + 2 \cos 2x} dx$ нельзя привести к интегралу от некоторой рациональной функции с помощью подстановки 1) $t = \operatorname{tg} 2x$; 2) $t = \operatorname{tg} x$; 3) $t = \cos 2x$. |
| -2) | На каком из указанных промежутков справедливо равенство $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C$? 1) $[0, p]$; 2) $\left(\frac{p}{2}, \frac{3p}{2}\right)$; 3) $\left[\frac{p}{2}, p\right)$. |
| -2) | Вычислить $\int_{-1}^3 x^2 - 2x dx$. 1) 2; 2) 4; 3) 5. |
| -1) | Вычислить $\int_0^1 x e^x dx$. 1) 1; 2) e; 3) 2. |
| -2) | Вычислить $\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{4+5x}} dx$. 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{14}{75}$; 3) $\frac{11}{25}$. |
| -3) | Вычислить $\int_0^{2p} \sin^3 8x dx$. 1) 1; 2) $2p$; 3) 0. |
| -1) | Вычислить $\int_0^p \sin^3 x \cos x dx$. 1) 0; 2) p; 3) 1. |
| -3) | Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций |

| | |
|-----|---|
| | $y = 2x^2 + 1$ и $y = x + 1$. 1) $\frac{1}{12}$; 2) $\frac{1}{12}$; 3) $\frac{1}{24}$. |
| -2) | Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$ и прямой $x = 2$. 1) $3 - \ln 2$; 2) $\frac{7}{3} - \ln 2$; 3) $\frac{1}{3} - \ln 2$. |
| -3) | Вычислить объем тела, которое образовано вращением вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной графиками $y = x - x^2$ и $y = 0$. 1) $\frac{P}{20}$; 2) p ; 3) $\frac{P}{30}$. |
| -2) | Вычислить $\int_0^2 x^2 - x dx$. 1) 2; 2) 1; 3) 0,5. |
| -3) | Вычислить $\int_1^e x \ln x dx$. 1) $\frac{e^2}{4} - 1$; 2) $\frac{1}{2}(e^2 + 1)$; 3) $\frac{1}{4}(e^2 + 1)$. |
| -2) | Вычислить $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{4 + 5x}} dx$. 1) 1; 2) 2; 3) 3. |
| -3) | С помощью графика вычислить $\int_0^p \cos^3 x dx$. 1) p ; 2) $\frac{p}{2}$; 3) 0. |
| -1) | Вычислить $\int_0^p \sqrt{\sin x \cos x} dx$. 1) 0; 2) p ; 3) 1. |
| -2) | Вычислить $\int_0^{5p} \sin x dx$. 1) $5p$; 2) 10; 3) $10p$. |
| -2) | Вычислить $\int_{-p}^p x \cos x dx$. 1) $2p$; 2) 0; 3) 1. |
| -3) | Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 1 - x^2$ и $y = x + 1$. |

| | |
|-----|---|
| | 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) $\frac{1}{6}$. |
| -1) | Вычислить объем тела, которое образовано вращением вокруг оси OX плоской фигуры ограниченной графиками функций $y = x^2$, $y = 0$ и прямыми $x = -1$, $x = 1$. 1) $\frac{2p}{5}$; 2) $\frac{p}{5}$; 3) $\frac{3p}{5}$. |
| -1) | Найти $\int \sqrt[3]{1-5x} dx$. 1) $-\frac{3}{20} \sqrt[3]{(1+5x)^4} + C$; 2) $-\frac{3}{4} \sqrt[3]{(1-5x)^4} + C$; 3) $\frac{1}{3} \sqrt[3]{1-5x} + C$. |
| -2) | Вычислить $\int_2^3 \frac{1}{x^2 - x} dx$. 1) 1 ; 2) $\ln \frac{4}{3}$; 3) $\ln \frac{3}{4}$. |
| -3) | Вычислить $\int_0^1 3^x dx$. 1) 3 ; 2) 1 ; 3) $\frac{3}{\ln 3}$. |
| -2) | Вычислить площадь, ограниченную одной аркой синусоиды и осью абсцисс. 1) 1 ; 2) 2 ; 3) p . |
| -1) | Вычислить $\int_0^p \frac{\sin^2 x}{1 - \cos x} dx$. 1) p ; 2) 1 ; 3) $\frac{p}{2}$. |
| -2) | Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{+\infty} \frac{1}{x^4} dx$. 1) $\frac{1}{4}$; 2) $\frac{1}{3}$; 3) расходится. |
| -1) | Вычислить несобственный интеграл $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt[5]{x}} dx$. 1) $\frac{5}{4}$; 2) расходится; 3) $\frac{4}{5}$. |

| | |
|-----|--|
| -2) | Вычислить $\int_{-2}^2 \text{sign}(\sin 5x) dx$. 1) не существует; 2) 0; 3) 4. |
| | |
| -1) | Найти $\int x(x-1)^{10} dx$. 1) $\frac{1}{12}(x-1)^{12} + \frac{1}{11}(x-1)^{11} + C$; 2) $x^2(x-1)^{11} + C$; 3) $\frac{1}{22}x^2(x-1)^{11} + C$. |
| -2) | Найти $\int x \ln x dx$. 1) $x^2 \ln x + C$; 2) $\frac{1}{2}x^2 \ln x - \frac{1}{4}x^2 + C$; 3) $2x^2 \ln x - x^2 + C$. |
| -3) | Найти $\int x^2 \cos x^3 dx$. 1) $\frac{1}{3}x^3 \sin x^3 + C$; 2) $\frac{1}{3}x^3 \cos x^3 dx$; 3) $\frac{1}{3} \sin x^3 + C$. |
| -3) | Интеграл $\int \frac{\sqrt[3]{1-2x}}{x\sqrt{1-2x+3}} dx$ приводится к интегралу от некоторой рациональной функции с помощью замены 1) $t = \sqrt[3]{1-2x}$; 2) $t = \sqrt{1-2x}$; 3) $t = \sqrt[6]{1-2x}$. |
| -2) | Найти $\int \frac{1}{x \ln x} dx$. 1) $\ln^2 x + C$; 2) $\ln \ln x + C$; 3) $\ln x \ln x + C$. |
| -1) | Найти $\int \frac{1}{x^2 - x} dx$. 1) $\ln \left \frac{x-1}{x} \right + C$; 2) $\ln x^2 - x + C$; 3) $\ln^2(x^2 - x) + C$. |
| -3) | Интеграл $\int \frac{\sin 2x - \cos 2x}{3 \sin 2x + 2 \cos 2x} dx$ нельзя привести к интегралу от некоторой рациональной функции с помощью подстановки |

| | |
|-----|--|
| | 1) $t = \operatorname{tg} 2x$; 2) $t = \operatorname{tg} x$; 3) $t = \cos 2x$. |
| -2) | На каком из указанных промежутков справедливо равенство $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C$? 1) $[0, p]$; 2) $\left(\frac{p}{2}, \frac{3p}{2}\right)$; 3) $\left[\frac{p}{2}, p\right)$. |
| -2) | Вычислить $\int_{-1}^3 x^2 - 2x dx$. 1) 2; 2) 4; 3) 5. |
| -1) | Вычислить $\int_0^1 x e^x dx$. 1) 1; 2) e ; 3) 2. |
| -2) | Вычислить $\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{4+5x}} dx$. 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{14}{75}$; 3) $\frac{11}{25}$. |
| -3) | Вычислить $\int_0^{2p} \sin^3 8x dx$. 1) 1; 2) $2p$; 3) 0. |
| -1) | Вычислить $\int_0^p \sin^3 x \cos x dx$. 1) 0; 2) p ; 3) 1. |
| -3) | Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 2x^2 + 1$ и $y = x + 1$. 1) $\frac{1}{12}$; 2) $\frac{1}{12}$; 3) $\frac{1}{24}$. |
| -2) | Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$ и прямой $x = 2$. 1) $3 - \ln 2$; 2) $\frac{7}{3} - \ln 2$; 3) $\frac{1}{3} - \ln 2$. |
| -3) | Вычислить объем тела, которое образовано вращением вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной графиками $y = x - x^2$ и $y = 0$. |

| | |
|-----|---|
| | 1) $\frac{p}{20}$; 2) p ; 3) $\frac{p}{30}$. |
| -2) | Вычислить $\int_0^2 x^2 - x dx$. 1) 2; 2) 1; 3) 0,5. |
| -3) | Вычислить $\int_1^e x \ln x dx$. 1) $\frac{e^2}{4} - 1$; 2) $\frac{1}{2}(e^2 + 1)$; 3) $\frac{1}{4}(e^2 + 1)$. |
| -2) | Вычислить $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{4+5x}} dx$. 1) 1; 2) 2; 3) 3. |
| -3) | С помощью графика вычислить $\int_0^p \cos^3 x dx$. 1) p ; 2) $\frac{p}{2}$; 3) 0. |
| -1) | Вычислить $\int_0^p \sqrt{\sin x} \cos x dx$. 1) 0; 2) p ; 3) 1. |
| -2) | Вычислить $\int_0^{5p} \sin x dx$. 1) $5p$; 2) 10; 3) $10p$. |
| -2) | Вычислить $\int_{-p}^p x \cos x dx$. 1) $2p$; 2) 0; 3) 1. |
| -3) | Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 1 - x^2$ и $y = x + 1$. 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) $\frac{1}{6}$. |
| -1) | Вычислить объем тела, которое образовано вращением вокруг оси OX плоской фигуры ограниченной графиками функций $y = x^2$, $y = 0$ и прямыми $x = -1$, $x = 1$. 1) $\frac{2p}{5}$; 2) $\frac{p}{5}$; 3) $\frac{3p}{5}$. |
| -1) | Найти $\int \sqrt[3]{1-5x} dx$. 1) $-\frac{3}{20} \sqrt[3]{(1+5x)^4} + C$; |

| | |
|-----|--|
| -1) | <p>Сумма ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$ равна</p> <p>1) 1. 2) 2,5. 3) ряд расходится. 4) 0,5.</p> |
| -3) | <p>Сумма ряда $\sum_{n=0}^{\infty} (1 + (-1)^n)$ равна</p> <p>1) 0. 2) 2. 3) ряд расходится. 4) 1.</p> |
| -2) | <p>Пусть $a_n = \frac{\ln n}{n}$, $b_n = \frac{1}{n \ln n}$, $c_n = \frac{1}{n \ln^2 n}$. Тогда:</p> <p>1) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ расходится, $\sum_{n=2}^{\infty} b_n$ и $\sum_{n=2}^{\infty} c_n$ сходятся.</p> <p>2) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ и $\sum_{n=2}^{\infty} b_n$ расходятся, $\sum_{n=2}^{\infty} c_n$ сходятся.</p> <p>3) все три ряда сходятся.</p> <p>4) все три ряда расходятся.</p> |
| -3) | <p>Пусть $a_n = (-1)^n \frac{1}{\sin n}$, $b_n = (-1)^n \frac{1}{\ln n}$, $c_n = (-1)^n \sin \frac{1}{n}$. Тогда:</p> <p>1) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ и $\sum_{n=2}^{\infty} b_n$ сходятся, $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$ расходится.</p> <p>2) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ и $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$ сходятся, $\sum_{n=2}^{\infty} b_n$ расходится.</p> <p>3) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ расходится, $\sum_{n=2}^{\infty} b_n$ и $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$ сходятся.</p> <p>4) все три ряда сходятся.</p> |
| -2) | <p>Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n^p}$ сходится</p> <p>1) при всех $p > 0$. 2) при всех $p > 1$.</p> <p>3) при всех $p \geq \frac{1}{2}$. 4) при $p = 0$.</p> |
| -1) | <p>Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+1}} \ln^p \left(1 + \frac{1}{n} \right)$ сходится</p> <p>1) при всех $p > \frac{1}{2}$. 2) при $p = \frac{1}{2}$.</p> <p>3) при всех $p < 0$. 4) при $p = 0$.</p> |
| -2) | <p>Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^n 2}{a^n}$</p> |

| | |
|-----|---|
| | <p>1) сходится при всех $a > \frac{2}{3}$.</p> <p>2) сходится при $a = \frac{3}{4}$ и расходится при $a = \frac{2}{3}$.</p> <p>3) расходится при $a = 1$.</p> <p>4) сходится только при $a > 1$.</p> |
| -2) | <p>Ряд $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \ln^p \frac{n+1}{n-1}$</p> <p>1) абсолютно сходится при $p = 1$.</p> <p>2) условно сходится при $p = 1$.</p> <p>3) условно сходится при всех $p > 1$.</p> <p>4) не сходится абсолютно при $p = 2$.</p> |
| -3) | <p>Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right) \sin pn$</p> <p>1) сходится только при $p = pk$ и целых k.</p> <p>2) расходится при всех $p \neq pk$ для целых k.</p> <p>3) сходится при $p = 1$.</p> <p>4) расходится при $p = \sqrt{2}$.</p> |
| -2) | <p>Ряд $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\ln^p n} \cos \frac{1}{n}$</p> <p>1) сходится при $p = 0$.</p> <p>2) сходится при всех $p > 0$.</p> <p>3) абсолютно сходится при $p = 1$.</p> <p>4) расходится при $p = 1$.</p> |
| -2) | <p>Произведение $\prod_{n=2}^{\infty} \frac{n^p - 1}{n^p}$</p> <p>1) сходится при $p = 1$.</p> <p>2) сходится при всех $p > 1$.</p> <p>3) сходится при $p = 0$.</p> <p>4) расходится при $p = 2$.</p> |
| -1) | <p>Произведение $\prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n} x^n\right)$</p> <p>1) сходится при $x = -1$.</p> <p>2) сходится при $x = 1$.</p> <p>3) расходится при всех $x > 0$.</p> <p>4) расходится лишь при $x > 1$.</p> |

Модуль 6. Распространение производных и интегралов на функции более общего вида

| | |
|-----|--|
| -2) | <p>Дифференциал второго порядка функции $f(x, y) = x^2 \sin(2y)$ в точке $M(1; p)$ равен</p> <p>1) $dx^2 + 2dy^2$; 2) $8dxdy$; 3) $4dxdy$.</p> |
| -3) | <p>Если $u = f(x, y)$ дважды дифференцируема в окрестности точки $M(x_0, y_0)$, причем $du(M) = 0$, $d^2u(M) = -2dxdy$, то обязательно $f(x, y)$ в точке M</p> <p>1) имеет локальный минимум; 2) имеет локальный максимум; 3) не имеет локального экстремума.</p> |
| -2) | <p>Найти частную производную z'_y неявной функции $z = z(x, y)$, определяемой уравнением $xz - z^2 + y^3 = 0$.</p> <p>1) $\frac{y^3}{x-z}$; 2) $\frac{3y^2}{2z-x}$; 3) $\frac{3y^2}{z-x}$.</p> |
| -1) | <p>Найти частные производные u'_x и v'_x неявных функций $u = u(x, y)$ и $v = v(x, y)$, определяемых системой уравнений $\begin{cases} u + v = 2x - 3y, \\ u - v = xy. \end{cases}$</p> <p>1) $u'_x = 1 + \frac{1}{2}y$, $v'_x = 1 - \frac{1}{2}y$; 2) $u'_x = \frac{1}{2}x - \frac{3}{2}y$, $v'_x = y + x$; 3) $u'_x = 2 - y$, $v'_x = y$.</p> |
| -2) | <p>Найти $d^2u(0,0)$, если $u = xy + y \sin x$</p> <p>1) $-dx^2 + dxdy$; 2) $2dxdy$; 3) $dx^2 + 3dy^2$.</p> |
| -1) | <p>Найти градиент функции $u = x^2 y^3$ в точке $M(2,1)$.</p> <p>1) $4\mathbf{i} + 12\mathbf{j}$; 2) $2\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$; 3) $6\mathbf{i} - 5\mathbf{j}$.</p> |
| -2) | <p>Найти d^2u в точке $M(1,1)$, если $u = xy + yz + zx$.</p> <p>1) $dx^2 + dy^2 + dz^2$; 2) $2dxdy + 2dydz + 2dzdx$; 3) 0.</p> |
| -1) | <p>Найти частную производную z'_y неявной функции $z = z(x, y)$, определяемой уравнением $z = e^{xyz}$.</p> <p>1) $\frac{xze^{xyz}}{1 - xye^{xyz}}$; 2) $\frac{xe^{xyz}}{1 - ze^{xyz}}$; 3) $\frac{xye^{xyz}}{1 - xze^{xyz}}$.</p> |
| -3) | <p>Найти частную производную z''_{xy} неявной функции $z = z(x, y)$, определяемой уравнением $x^2 + y^2 + z^2 = 0$.</p> <p>1) $-\frac{xy}{z^2}$; 2) $\frac{xy}{z^3}$; 3) $-\frac{xy}{z^3}$.</p> |
| -1) | <p>Найти d^2u, если $u = x^2 + xy + y^2$.</p> |

| | |
|-----|---|
| | 1) $2(dx^2 + dx dy + dy^2)$; 2) $2dx^2 + dx dy + 2dy^2$; 3) $dx^2 + dx dy + dy^2$. |
| -3) | Пусть множество E_1 состоит из 5 чисел, E_2 - из всех рациональных чисел отрезка $[0,1]$, E_3 - из всех иррациональных чисел отрезка $[0,1]$. Тогда лебеговы меры этих множеств соответственно равны 1) $5, \infty, \infty$; 2) $0, 0, \infty$; 3) $0, 0, 1$; 4) $0, 1, 1$. |
| -2) | Мера множества E всех бесконечных десятичных дробей из отрезка $[0,1]$, в записи которых могут встречаться лишь цифры 0 и 1, равна 1) 1; 2) 0; 3) E неизмеримо; 4) 2. |
| -2) | Пусть функция $f(x)$ непрерывна на отрезке $[0,1]$, $g(x)$ монотонна на $[0,1]$, $j(x) = \cos g(x)$ при $x \in [0,1]$. Тогда на отрезке $[0,1]$ эти функции соответственно 1) измерима, может быть неизмеримой, измерима; 2) все измеримы; 3) все неизмеримы; 4) измерима, неизмерима, неизмерима. |
| -3) | Пусть $f(x) = x^2$ в рациональных точках $x \in [0,1]$ и $f(x) = 6x^2$ в иррациональных точках $x \in [0,1]$. Тогда интеграл Лебега $\int_0^1 f(x) dx$ равен 1) 6; 2) 1; 3) 2; 4) не существует. |
| -1) | Пусть $f(x) = \frac{1}{q}$, если $x = \frac{p}{q}$ - рациональное число, $f(x) = 0$, если x иррационально. Тогда интеграл Лебега $\int_0^1 f(x) dx$ равен 1) 0; 2) не существует; 3) 1; 4) 0,5. |
| -2) | Функция $f(x) = px \sin px^2$ при всех $x \neq 2^{-n}$, $n = 0, 1, 2, \dots$ Тогда интеграл Лебега $\int_0^1 f(x) dx$ равен 1) p ; 2) 1; 3) не существует; 4) 0. |

Вопросы для контроля самостоятельной работы студентов (1-2 сем.)

1. Множества и операции над ними.
2. Графики основных элементарных функций.

3. Пределы наиболее часто встречающихся числовых последовательностей.
4. Расширенная таблица эквивалентных функций.
5. Непрерывность основных элементарных функций.
6. Таблица производных элементарных функций.
7. Гиперболические функции, их производные и графики.
8. Высшие производные для суммы и произведения.
9. Примеры разложения по формуле Тейлора.
10. Таблица неопределенных интегралов (расширенная).
11. Некоторые сведения о разложении полиномов на неприводимые множители и рациональных функций на простейшие дроби.
12. Метод Остроградского интегрирования рациональных функций.
13. Метод неопределенных коэффициентов интегрирования некоторых трансцендентных функций.
14. Непосредственное вычисление бесконечных сумм.
15. Комплексные числа. Модуль и аргумент. Комплексно-сопряженные числа
16. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра.
17. Стереографическая проекция. Сфера Римана.
18. Топологические понятия на S и \bar{S} .
19. Последовательность. Предел последовательности. Числовой ряд.
20. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность.
21. S -линейные и R -линейные функции. Геометрический смысл S -линейного отображения
22. S и R – дифференцируемость. Теорема о существовании частных производных.
23. Условия Коши-Римана.
24. Производная. Аналитические функции.
25. Геометрический смысл производной. Понятие конформного отображения.
26. Дробно-линейные отображения. О гомеоморфности.
27. О конформности дробно-линейного отображения.
28. Круговое свойство дробно-линейных отображений.
29. Точки симметричные относительно окружности. Построение и свойства симметричных точек.
30. Сохранение симметрии при дробно-линейных отображениях.
31. Группа дробно-линейных отображений. Дробно-линейные изоморфизмы.
32. Дробно-линейные отображения верхней полуплоскости на единичный круг и единичного круга на единичный круг.
33. Функция $w = z^n$. Области однолиственности.
34. Показательная функция e^z . Области однолиственности.
35. Свойства функции e^z .
36. Тригонометрические функции $\cos z$ и $\sin z$.

37. Функции $\operatorname{Ln} z$, a^z , z^a .
38. Путь и кривая.
39. Интеграл по пути. Ортогональность степеней.
40. Линейность, аддитивность и инвариантность интеграла.
41. Ориентируемость интеграла и оценки интеграла.
42. Первообразная.
43. Интегральная теорема Коши для односвязных и для многосвязных областей.
44. Локальная первообразная.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк Основы математического анализа, ч.1, 1982.
2. Г.Н. Берман Сборник задач по курсу математического анализа.
3. В.А. Ильин Основы математического анализа, ч.2, 1973
4. Ильин В. А., Позняк Э. Г., Аналитическая геометрия, М., «Наука», 1981.
5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии, М., «Наука», 1980.
6. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Линейная алгебра, М., «Наука», 1984.
7. Ширяев А.Н. Вероятность. Т. 1, 2. М.: МЦНМО, 2004.
8. Ширяев А.Н. Задачи по теории вероятностей. М.: МЦНМО, 2004.
9. Н.С.Бахвалов, Н.П.Жидков, Г.М.Кобельков. Численные методы. М., Физматлит, 2003;
10. Н.С.Бахвалов, А.А.Корнев, Е.В.Чижонков. Численные методы. Решения задач и упражнения. М., Дрофа, 2009.

б) дополнительная литература:

1. Демидович К.Д. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. - М.:Наука, 1990.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. - М.: Физматгиз, 1963, т.1 - 3.
3. Фадеев Ф.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре, «Наука», 1977

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

2319 ис-

точников http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.12

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

Сиражудинов М.М., профессор, д.ф.м.н.

Рецензент (ы)

Шарапудинов И.И., профессор, д.ф.м.н.

Программа одобрена на заседании Методического Совета физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 4.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

" _____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Физика

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

1.1. Цель дисциплины: формирование у студентов системы знаний по общей классической (доквантовой, нерелятивистской) физике, в частности, по механике, молекулярной физике, электромагнетизму и оптике, по строению атома и твердых тел, по связи между математикой и физикой, использовании математических методов в естествознании, а также умений качественно и количественно анализировать ситуации, формирование умений решать задачи и ставить простейший эксперимент, использовать компьютер для математического моделирования процессов, необходимых для понимания и дальнейшего изучения различных областей естествознания.

1.2. Задачи дисциплины:

- сформировать понимание роли физики в естественнонаучном образовании специалиста;
- показать интеграцию физико-математических знаний и роль математики в формировании базовых знаний по физике;
- ознакомить с основными понятиями, определениями, величинами и единицами их измерения;
- обеспечить усвоение основных принципов описания явлений и процессов: уравнений движения, полей сил, уравнений состояния;
- сформировать представление о законах сохранения в физике;
- дать общее представление о различии описания двух типов объектов природы – корпускулярных и волновых;
- ознакомить с решением уравнений движения на компьютере;
- сформировать основные умения и навыки работы с измерительными инструментами и приборами, обработки результатов лабораторных работ и их анализа, решения прикладных задач, применения физических законов для объяснений природных процессов и явлений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Физика» входит в базовый компонент цикла естественнонаучных и математических (ЕНи М) дисциплин и является обязательной для изучения.

Для изучения дисциплины «Физика» студент должен знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного

переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистику; случайные процессы; статистическое оценивание и проверку гипотез; статистические методы обработки экспериментальных данных; математические методы в биологии. Понятие информации; программные средства организации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; языки программирования; базы данных; локальные и глобальные сети ЭВМ; методы защиты информации.

2.1. Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ООП (дисциплинами, модулями, практиками)

Являясь самостоятельной учебной дисциплиной, курс физики, не оторван от других дисциплин. Наоборот, существует междисциплинарная связь. Например, история физики, как науки, дает много прекрасных примеров такого рода.

В теме "*Кинематика*" показываются многообразие используемых в физике систем координат, как происходит переход от описания движения простейшего тела - материальной точки - к описанию поведения сложных систем.

Важнейшей частью "*Динамика*" являются разбор уравнения движения в ньютоновской форме в декартовой системе координат и демонстрация его решения на ряде простых примеров: замедление движения материальных точек под действием сухого и вязкого трения и т.д. Элементарных знаний по математическому анализу, которыми студенты обладают, для этого вполне достаточно.

При формулировании закона сохранения импульса надо подчеркнуть, что этот закон является более общим, чем третий закон Ньютона, и выполняется, в частности, и в квантовой механике, где понятие силы теряет свой смысл. Следует также обратить внимание на то, что введение физической величины - импульс - позволяет записать дифференциальные уравнения движения как для малых, так и для больших скоростей в единой форме.

Ограниченный лимит времени позволяет выполнить настоящую программу лишь при условии использования разнообразных методических форм подачи материала слушателям. Одной из таких форм являются *сопровожаемые демонстрациями натуральных и компьютерных экспериментов практические занятия*, на которые следует выносить некоторые проблемные задачи и вопросы, не тратя времени на решение рядовых тренировочных задач.

В рамках *лабораторного практикума* используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I курсе приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

На *самостоятельную работу* студентов выносятся переработка материалов лекций и семинарских занятий, подготовка к лабораторно-практическим занятиям и обработка их результатов и составление отчетов, решение задач из предлагаемого кафедрой списка.

В качестве самостоятельной работы может быть рекомендованы написание одного- двух (за семестр) рефератов по темам близким к роду будущей деятельности студентов и связанным с применением физических приборов или общих закономерностей.

2.2. Освоение дисциплины «Физика» является как предшествующее для общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

3.1. Принципы отбора содержания и организации учебного материала

Отбор материала основывается на том, что физическое образование является важнейшим элементом естественнонаучного образования и одной из составляющих подготовки специалиста. Содержательное наполнение дисциплины направлено на формирование естественнонаучного мировоззрения и создание единой научной картины окружающего мира, обусловлено задачами, которые рассматриваются в дисциплинах естественнонаучного цикла, и необходимостью установления внутрипредметной и межпредметных связей.

В основу программы положены принципы фундаментальности, интегрированности и дополнительности. Лабораторно-практические занятия не дублируют лекции, а содержат материал, ориентированный на практическое овладение физическими методами исследования. В лекционном курсе главное место отводится общетеоретическим основам физических знаний.

3.2. Текущий контроль качества усвоения материала

Проверка качества усвоения знаний осуществляется в течение всех семестров как в устной (отчеты по индивидуальным заданиям, работа на практических и семинарских занятиях, коллоквиумы по теории, проверка подготовленности к выполнению лабораторных работ, беседы по итогам их выполнения и т.д.), так и письменной форме (групповые самостоятельные и контрольные работы).

3.3. Итоговая аттестация

Экзамен в конце дисциплины, на котором проверяются знания теоретического материала и практические навыки: а) работа с измерительными инструментами и приборами; б) обработка результатов лабораторных работ и их анализ; в) решение прикладных задач; г) применение физических законов для объяснений природных процессов и явлений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОК-11, ОК-18;

б) профессиональных (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7.

В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен:

Знать: основные физические законы и их следствия (физические основы механики; колебания и волны; основы теплотехники, электротехники, оптики, атомной и ядерной физики).

Уметь: создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений природы, получить навыки использования в практике важнейших физических измерительных приборов и приемов.

Владеть: устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

В соответствии с Типовым положением о вузе к *видам учебной работы по дисциплине «Физика» отнесены:* лекции, консультации, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы.

| Вид учебной работы | Всего часов зачетных единиц | Семестр | | | | |
|---|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Аудиторные занятия | 180 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| В том числе: | - | - | | | | |
| Лекции | 72 | 16 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Практические занятия | 108 | 22 | 20 | 22 | 22 | 22 |
| Лабораторные занятия | | | | | | |
| Самостоятельная работа студентов (всего) | 180 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| В том числе: | - | - | | | | |
| Творческая работа (эссе) | 90 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |

| | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 90 | 36 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Курсовая работа | | | | | | |
| Форма итогового контроля (реферат, зачет, экзамен) | | Э | Э | Э | Э | 3 |
| Общая трудоемкость часы | 360 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 |
| зачетные единицы | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

4.2. Распределение часов по темам и видам учебной работы (календарный план лекций) (I и II семестр)

| № п.п. | Тема и краткое содержание лекции |
|--------|---|
| | Введение. Предмет физики. Метод познания в физике. Эксперименты и теории. Роль математики. Физические законы. Понятие факта в физике. Модели. Прямые и обратные задачи физики. Размерности физических величин. |
| | Кинематика и динамика материальной точки. Относительность движения. Траектория, перемещение и путь. Скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кинематика движения по окружности. Уравнение движения. Законы Ньютона. Масса и вес. Импульс тела и импульс силы. Центр масс. Закон сохранения импульса. |
| | Виды сил. Сила тяжести и вес. Перегрузки, невесомость, их влияние на организм. Движение космических тел. Упругие силы, силы трения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции, сила Кориолиса. |
| | Работа и энергия. Геометрический смысл работы, мощность. Потенциальные силы. Закон сохранения энергии. Кинетическая и потенциальная энергии. |
| | Вращательное движение. Угловая скорость и ускорение, момент импульса. Момент инерции, момент силы. Уравнение Штейнера. |
| | Основной закон динамики вращения. Кинетическая энергия. Законы сохранения момента импульса и кинетической энергии. Работа при вращательном движении. Связь линейных и угловых характеристик движения. |
| | Деформация тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения. Физический смысл модуля Юнга. Упругие свойства биологических тканей. |
| | Механика жидкостей и газов. Закон Паскаля. Сжимаемость. Стационарный поток. Линии и трубки тока. Уравнения неразрывности и Бернулли. Подъемная сила крыла самолета. |
| | Гидродинамика вязкой жидкости. Вязкость, уравнение Ньютона Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Тече- |

| | |
|--|---|
| | ние вязкой жидкости по трубам переменного сечения и разветвленным. |
| | Кинематика и динамика колебаний. Гармонические колебания, их сложение, биения. Ангармонические колебания. Упругие силы. Вынужденные и затухающие колебания. Энергия колебаний. Резонанс. |
| | Упругие волны и звук. Продольные и поперечные волны. Длина и скорость распространения волн. Формула бегущей волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Физические характеристики звука. Характеристики звукового ощущения. Область слышимости. Эффект Доплера. Ультра- и инфразвук. |
| | Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы. Влажный воздух. Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. |
| | Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Циклы газотурбинных установок (ГТУ). Циклы реактивных двигателей. Циклы паросиловых установок. Новые способы преобразования энергии. Прямые преобразователи энергии. Циклы холодильных установок. Основы химической термодинамики. Основные положения термодинамики необратимых процессов. |
| | Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Теплопередача. Основы расчета теплообменных аппаратов. Основы массообмена. |
| | Топливо, основы горения. Основы энерготехнологии. Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения. Вторичные энергетические ресурсы. Возобновляемые источники энергии. Промышленные котельные установки. Применение теплоты в отрасли. |

4.3. Распределение часов по темам и видам учебной работы (календарный план лекций) (III-IV семестр)

| N | Тема и краткое содержание лекции |
|---|---|
| | Электростатическое поле. Взаимодействие зарядов, закон Кулона. Системы единиц СИ и СГСЭ. Напряженность поля, поток напряженности, силовые линии. Теорема Остроградского-Гаусса. |
| | Потенциал и разность потенциалов. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциала. Биопотенциалы. Биологическое действие электростатического поля. Проводники в электростатическом поле. Условия равновесия зарядов на проводниках. Емкость. Плоский конденсатор. Энергия электростатического поля. Электростатическая защита. |

| | |
|--|---|
| | Заземление. |
| | Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. ЭДС. Закон Ома для полной цепи и участка цепи с ЭДС. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Работа и мощность, тепловое действие тока, электронагреватели в биологии. Зависимость сопротивления от температуры. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля –Ленца в дифференциальной форме. Прохождение тока через живые ткани. Гальванизация и электрофорез лекарственных веществ. |
| | Элементы зонной теории проводимости. Уравнение энергии в твердом теле. Энергия Ферми. Классификация веществ по электропроводности. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Термистор и его применение в ветеринарии. Полупроводники: собственные и примесные. P-n переход, диоды, транзисторы. |
| | Диэлектрики в электрическом поле. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Сегнето - и пьезоэлектричество. Диэлектрические свойства тканей организма и продуктов: их изменение при патологиях и порче. |
| | Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Самостоятельная и несамостоятельная проводимость газа. Различные виды разрядов в газах. |
| | Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока, поле длинного соленоида. Теорема Гаусса. Действие магнитного поля на движущийся заряд и на проводник с током. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитный момент контура тока. Контур тока в магнитном поле. Действие магнитного поля на био-объекты. |
| | Магнетики. Магнитный момент атома. Вектор намагниченности. Вектор напряженности магнитного поля. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Диа-, пара- и ферромагнетики. Температура Кюри. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Антиферромагнетики и ферриты. Действие магнитов в качестве зондов. Применение магнитов в терапевтических целях. |
| | Электромагнитная индукция и переменный ток. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность, взаимная индукция. Индуктивность длинного соленоида. Энергия магнитного поля. Получение переменного тока. Закон Ома, полное сопротивление (метод векторных диаграмм). Мощность в цепи переменного тока. Прохождение переменного тока через живые ткани. Полное сопротивление биологической ткани. Дисперсия электропроводности и определение жизнеспособности тканей. |
| | Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электрических колебаний в контуре. Формула Томсона. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс напряжений. Электромагнитные волны: основные положения теории Максвелла; вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Излучение; прием волн; свойства, шкала электромагнитных волн. Принцип радиопередачи, телевидения, радиолокации. Биорадиотелеметрия. Действие ВЧ на организм (диатермия, УВЧ и СВЧ-терапия). |

| | |
|--|---|
| | Геометрическая оптика. Отражение и преломление света. Полное отражение. Световоды, их применение в биологии. Рефрактометры и их применение. Тонкие линзы, формула. Микроскоп: оптическая схема, увеличение. |
| | Интерференция света. Когерентные источники. Оптическая разность хода. Интерференция от 2-х источников и в тонких пленках. Кольца Ньютона. |
| | Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии, на экране, на щели. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка, ее дисперсия и разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Голография и ее применение в биологии и медицине. |
| | Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризатор и анализатор. Законы Малюса и Брюстера. Поляризация при отражении и преломлении света. Двойное лучепреломление. Поляризационные приспособления. Искусственная анизотропия. Вращение плоскости поляризации: оптически активные вещества, поляриметры, сахариметры, их применение в биологии. |
| | Тепловое излучение. Равновесное излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности абсолютно черного тела от длины волны. Законы Стефана Больцмана, Вина. Формула Планка. |
| | Взаимодействие излучения с веществами. Дисперсия света: нормальная и аномальная, электронная теория. Люминесценция. Правило Стокса. Внешний фотоэффект, уравнение Эйнштейна. Гипотеза де Бройля. |
| | Строение атома. Модель Резерфорда Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Объяснение спектральных закономерностей. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Характеристическое рентгеновское излучение. Лазер, его применение в биологии. |
| | Ядерная физика. Основные методы наблюдения элементарных частиц. Состав ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов. Дефект масс. Естественная и искусственная радиоактивность. Основной закон распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления урана. Атомный реактор. Действие ионизирующих излучений на организм. Применение радиоизотопов в биологии. |

4.4. Структура дисциплины

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, | Формы текущего |
|----------|----------------------|---------|-----------------|---|--|
| | | | | включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
| | | | | | |

| | | | | Лекции | Практич. занятия | Лаборатор. работа | Контроль | Самостоят. работа, час. | |
|-----------------------------------|---|-----|--|-----------|---------------------|----------------------|----------|----------------------------|--|
| Физические основы механики | | | | | | | | | |
| 1 | Кинематика и динамика материальной точки | I | | 2 | 4 | | | | Коллоквиум, проверка домашнего задания, самостоятельная работа, контрольная работа |
| 2 | Виды сил. Работа и энергия | I | | 4 | 4 | | | | |
| 3 | Вращательное движение твердого тела. Деформация тел | I | | 4 | 4 | | | | |
| 4 | Механика жидкостей и газов. | I | | 2 | 4 | | | | |
| 5 | Кинематика и динамика колебаний. Упругие волны и звук | I | | 4 | 6 | | | | |
| | ВСЕГО | | | 16 | 22 | | 2 | 2 | |
| Теплотехника | | | | | | | | | |
| 1 | Техническая термодинамика | II | | 6 | 10 | | | | Коллоквиум, проверка домашнего задания, самостоятельная работа, контрольная работа |
| 2 | Теория теплообмена | II | | 4 | 6 | | | | |
| 3 | Промышленная теплотехника | II | | 4 | 4 | | | | |
| | ВСЕГО | | | 14 | 20 | | 2 | 2 | |
| Электротехника | | | | | | | | | |
| 1 | Электростатическое поле. Потенциал и разность потенциалов | III | | 2 | 2 | | | | Коллоквиум, проверка домашнего задания, самостоятельная работа, контрольная работа |
| 2 | Постоянный электрический ток | III | | 2 | 4 | | | | |
| 3 | Элементы зонной теории проводимости | III | | 2 | 2 | | | | |
| 4 | Диэлектрики в | III | | 2 | 4 | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|-----|--|-----------|------------|--|-----------|-----------|--|
| | электрическом поле | | | | | | | | |
| 5 | Электрический ток в газах. | III | | 2 | 2 | | | | |
| 6 | Магнитное поле. Магнетики | III | | 2 | 4 | | | | |
| 7 | Электромагнитная индукция и переменный ток | III | | 2 | 4 | | | | |
| | ВСЕГО | | | 14 | 22 | | 2 | 2 | |
| Оптика | | | | | | | | | |
| 1 | Геометрическая оптика | IV | | 2 | 2 | | | | Коллоквиум, проверка домашнего задания, самостоятельная работа, контрольная работа |
| 2 | Интерференция света | IV | | 2 | 4 | | | | |
| 3 | Дифракция света | IV | | 2 | 4 | | | | |
| 4 | Поляризация света | IV | | 2 | 4 | | | | |
| 5 | Дисперсия света | IV | | 2 | 4 | | | | |
| 6 | Тепловое излучение | IV | | 2 | 2 | | | | |
| 7 | Взаимодействие излучения с веществами | IV | | 2 | 2 | | | | |
| | ВСЕГО | | | 14 | 22 | | 2 | 2 | |
| Атомная и ядерная физика | | | | | | | | | |
| 1 | Строение атома | V | | 4 | 6 | | | | Коллоквиум, проверка домашнего задания, самостоятельная работа, контрольная работа |
| 2 | Строение и свойство ядер | V | | 6 | 10 | | | | |
| 3 | Элементарные частицы | V | | 4 | 6 | | | | |
| | ВСЕГО | | | 14 | 22 | | 2 | 2 | |
| | ВСЕГО ЗА КМ | | | 72 | 108 | | 10 | 10 | Экзамен, зачет |

5. Образовательные технологии: активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

Для выполнения физического практикума и подготовке к практическим (семинарским) занятиям изданы учебно-методические пособия и разработки по курсу общей физики, которые в сочетании с внеаудиторной работой способствуют формированию и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках *лабораторного практикума* используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I курсе приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

В рамках учебного процесса предусмотрено приглашение для чтения лекций ведущих ученых из центральных вузов и академических институтов России.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Примерные темы рефератов по физике

I. Физические основы механики

1. Измерение коэффициента трения качения.
2. Гироскоп и его применение в технике.
3. Газодинамические методы ускорения тел.

II. Электричество и магнетизм

1. Измерение малых токов, напряжений и зарядов.
2. Магнитные цепи в технике.
3. Измерение мощности в электрических цепях.
4. Электрические токи в атмосфере и грозы.
5. Электромагнитные методы ускорения тел.
6. Принцип действия электромагнитных реактивных двигателей.

III. Физика колебаний и волн

1. Нелинейные электрические цепи.
2. Разрешающая способность оптических приборов.

3. Лазерный интерферометр.
4. Численный расчет дифракции света на круглом отверстии.
5. Растровый электронный микроскоп.
6. Эффект Доплера и его применение в технике.

IV. Квантовая физика

1. Применение лазеров в технологических процессах.
2. Принцип туннельной микроскопии.
3. Лазерное разделение изотопов в магнитном поле.
4. Принцип ЯМР - томографии.
5. Водородная энергетика.
6. Устройство и принцип действия твердотельных лазеров.
7. Проблемы термоядерного синтеза.
8. Взаимодействие мощного лазерного излучения с атомами и молекулами.

V. Статистическая физика и термодинамика

1. Влияние шумов на точность измерений.
2. Явление диффузии и молекулярные пучки.
3. Оже-спектроскопия в вакуумной технологии.
4. Применение эффектов Зеебека, Пельтье и Томсона в энергетических системах космических аппаратов.
5. Теорема Нернста и ее следствия.
6. Самоорганизация в физических системах.

6.2. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ФИЗИКЕ (ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ):

Механика

1. Из ниже перечисленных укажите правильное выражения уравнения Бернулли для стационарного течения идеальной жидкости.

- 1) $\frac{mJ}{2} + r gh + F = const$; 2) $\frac{mJ^2}{2} + m gh + P = const$; 3) $\frac{mJ^2}{2} + r gh + P = const$;
 4) $\frac{rJ^2}{2} + r gh + P = const$; 5) $\frac{ra^2}{2} + r gh + P = const$; 6) $\frac{rJ^2}{2} + rJh + P = const$;

2. Из следующих математических выражений второго закона Ньютона выберите правильные:

- 1) $\dot{F} = ma$; 2) $\dot{J} = const$; 3) $\dot{F} = m^2 \dot{a}$; 4) $\dot{F}_1 = -\dot{F}_2$; 5) $\dot{F} = m\dot{a}$; 6) $\dot{F} = m\dot{J}$.

3. Из нижеприведенных определений упругого столкновения укажите правильные:

- 1) Это такое столкновение, при котором тела обмениваются импульсами и кинетическими энергиями, а внутренние энергии их не изменяются.
- 2) Это такое столкновение, при котором тела обмениваются импульсами и кинетическими энергиями и меняют свои внутренние энергии.

3) Это такое столкновение, при котором тела обмениваются только внутренними энергиями.

4. Дадим несколько формулировок третьего закона Ньютона, из которых надо выбрать правильную:

1) два тела взаимодействуют между собою силами равными по модулю.

2) два тела взаимодействуют между собою силами, направленными в противоположные стороны.

3) два тела взаимодействуют между собою силами равными по модулю и направленными в противоположные стороны вдоль прямой, соединяющей центры масс этих тел. Укажите правильный ответ.

5. Какой продолжительности T должны были быть сутки на Земле, чтобы тела на экваторе не имели веса? Считать радиус Земли $R=6400$ км.

1) $T \approx 0.01 * T_0$; 2) $T \approx 0.02 * T_0$; 3) $T \approx 0.1 * T_0$; 4) $T \approx 0.3 * T_0$; 5) $T \approx 0.5 * T_0$.

Здесь $T_0=24$ ч (Земные сутки).

Решите задачу и укажите правильный ответ.

6. При неупругом столкновении тел: (Укажите правильный ответ).

1) Они обмениваются импульсами и кинетическими энергиями, их внутренние энергии не изменяются, т.е.

$$m_1 \dot{\mathbf{n}}_1 + m_2 \dot{\mathbf{n}}_2 = m_1 \dot{\mathbf{n}}_1 + m_2 \dot{\mathbf{n}}_2 \quad \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \quad \nabla E = 0$$

2) Они обмениваются импульсами, кинетическими энергиями, их внутренние энергии изменяются и они соединяются в одно тело, т.е.

$$m_1 \dot{\mathbf{n}}_1 + m_2 \dot{\mathbf{n}}_2 = (m_1 + m_2) \dot{\mathbf{v}} \quad \frac{m_1 v_1^2}{2} + E_1 + \frac{m_2 v_2^2}{2} + E_2 = \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2} + \nabla E_{12}$$

3) Их импульсы и кинетические энергии остаются постоянными, а внутренние энергии изменяются, т.е.

$$m_1 \dot{\mathbf{n}}_1 = m_1 \dot{\mathbf{n}}_1; \quad m_2 \dot{\mathbf{n}}_2 = m_2 \dot{\mathbf{n}}_2 \quad \frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2}; \quad \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_2 v_2^2}{2} \quad \nabla E_{12} \neq 0$$

7. Выберите правильные выражения уравнения моментов из следующих:

$$1) \frac{dl}{dt} = M \quad 2) \frac{d\dot{l}}{dt} = \dot{\mathbf{r}} \quad 3) \frac{d^2 \dot{l}}{dt^2} = \dot{\mathbf{r}} \quad 4) \frac{dl}{dt} = \dot{\mathbf{M}}$$

8. Пользуясь размерностями физических величин, входящих в выражения для 1-ой и 2-ой космических скоростей, установите правильные формулы:

а) Первая космическая скорость:

$$1) v_1 = \sqrt{gR^2}; \quad 2) v_1 = \sqrt{gR}; \quad 3) v_1 = \sqrt{g^2 R};$$

б) Вторая космическая скорость:

$$1) v_2 = 2\sqrt{gR}; \quad 2) v_2 = \sqrt{2gR}; \quad 3) v_2 = \sqrt{2gR^2}; \quad 4) v_2 = \sqrt{3g^2 R}.$$

Теплотехника

9. Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул воздуха при давлении 10^5 Па и концентрации этих молекул $2,7 * 10^{25} \text{ м}^{-3}$.

$$1. 3, 8 * 10^{-20} \text{ Дж}$$

2. $5,6 \cdot 10^{-21}$ Дж

3. $3,2 \cdot 10^{-21}$ Дж

4. $9 \cdot 10^{-21}$ Дж

5. $1,2 \cdot 10^{-21}$ Дж

10. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?

1. $U=0$

2. $\Delta U > 0$

3. $\Delta U = 0$

4. $\Delta U < 0$

5. ΔU может иметь любое значение.

11. Зависимость давления газа от его объема выражается формулой $P = \alpha V$, где $\alpha = \text{const}$. Чему равна работа, совершаемая газом при его расширении от объема V_1 до объема V_2 ?

1. $\alpha/2 (V_2 - V_1)^2$

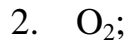
2. $\alpha/2 (V_2^2 - V_1^2)$

3. $\alpha (V_2^2 - V_1^2)$

4. $\alpha (V_2 - V_1)^2$

5. 0;

12. Молекулы какого из перечисленных газов, входящих в состав воздуха, в равновесном состоянии обладают наибольшей средней арифметической скоростью?



13. При каких условиях реальные газы подчиняются законам идеального газа?

1. При больших плотностях и низких температурах:

2. При малых плотностях и не очень высоких и не слишком низких температурах:

3. При малых плотностях и высоких температурах:

4. При малых плотностях и низких температурах:

5. При больших плотностях и не очень высоких и не слишком низких температурах:

14. Критическая температура определяется из выражения:

1. $T_K = 3b$

2. $T_K = a/27b^2$

3. $T_K = 8a/27Rb$

4. $T_K = 3b/27a^2$

где a и b — постоянные Ван-Дер-Ваальса.

15. Как формулируется первое начало термодинамики?

1. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ внешних сил и количества теплоты, переданного системе.

2. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ, которые система совершает над внешними телами и количества теплоты, переданного системе.
 3. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ внешних сил и количества теплоты, отданного системой внешним телам.
 4. Количество теплоты, переданное системе идет на изменение ее внутренней энергии и совершение внешними телами работы над системой.
 5. Среди ответов 1-4 нет верных.
- 16.** Средняя арифметическая скорость молекул равна;
 1. $\sqrt{3RT/\mu}$ 2. $\sqrt{8RT/\mu}$ 3. $\sqrt{2RT/\mu}$ 4. $\sqrt{RT/\mu}$ 5. $\sqrt{kT/\mu}$
- 17.** Работа совершаемая одним молем газа при изотермическом процессе равна:
 1. $RT \ln V_2/V_1$;
 2. $RT(V_2/V_1)$;
 3. 0;
 4. $RT \cdot \ln (V_2/V_1)^2$;
 5. $R \cdot \ln P/V$;
- 18.** В капиллярной трубке радиусом 0,5 мм жидкость поднялась на 11мм. Какова плотность жидкости, если коэффициент поверхностного натяжения жидкости $22 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$?
 1. 800 кг/м^3 ;
 2. 850 кг/м^3 ;
 3. 900 кг/м^3 ;
 4. 816 кг/м^3 ;
 5. 750 кг/м^3 ;
- 19.** Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изохорном нагревании?
 1. $\Delta U > 0$;
 2. $\Delta U = Q$;
 3. $\Delta U < Q$;
 4. $\Delta U = A$;
 5. $\Delta U = -A$;
- 20.** В идеальном газе при переходе из состояния 1 в состояние 2 давление изохорно увеличивается в 2 раза , затем при переходе из состояния 2 в состояние 3 объем изобарно увеличивается в 2 раза. Какова температура газа в состоянии 3, если в состоянии 1 она равна T_0
 1. $6 T_0$;
 2. $5 T_0$;
 3. $4 T_0$;
 4. $3 T_0$;
 5. T_0 ;

Электротехника

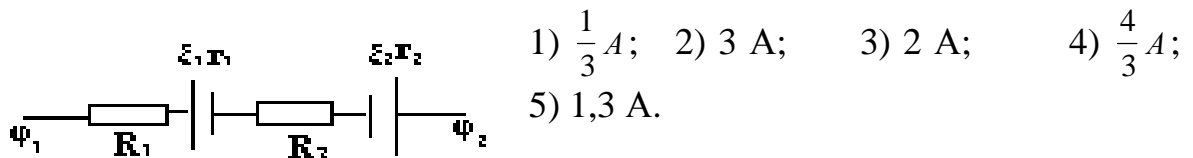
21. Конденсатор емкости C присоединен к источнику тока, который поддерживает на его обкладках разность потенциалов U . Какой заряд протекает через источник при заполнении пространства между пластинами жидкостью с диэлектрической проницаемостью ϵ ?

- 1) $\frac{UC}{\epsilon - 1}$; 2) $UC(\epsilon - 1)$; 3) $\frac{UC}{\epsilon}$; 4) $UC\epsilon$; 5) $\frac{U^2 \epsilon}{C}$;

22. Поверхностная плотность зарядов на некотором участке проводника, помещенного в электрическое поле, оказалось $1,77 \cdot 10^{-8} \text{ Кл/м}^2$. Какова напряженность поля на этом участке?

- 1) $1 \cdot 10^2 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 2) $2 \cdot 10^3 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 3) $5,5 \cdot 10^4 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 4) $3 \cdot 10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 5) не соответствует ни один.

23. Определите силу тока на участке цепи, если $\varphi_1 - \varphi_2 = 10\text{В}$ $\epsilon_1 = 5\text{В}$ $\epsilon_2 = 3\text{В}$ $R_1 = 3 \text{ Ом}$ $R_2 = 2 \text{ Ом}$ $r_1 = r_2 = 0,5 \text{ Ом}$



24. Бесконечно длинный провод образует круговую петлю, касательной проводу. По проводу идет ток силой $I = 5\text{А}$. Найти радиус петли, если известно, что напряженность магнитного поля в центре петли равно $H = 41 \frac{\text{А}}{\text{М}}$.

- 1) $1,2 \text{ м}$; 2) $3 \cdot 10^{-1} \text{ м}$; 3) $2 \cdot 10^{-1}$; 4) $0,08 \text{ м}$; 5) $3 \cdot 10^{-2} \text{ м}$.

25. По двум контурам с взаимной индуктивностью 2 Гн текут токи 2 А и $5 \cdot 10^{-2} \text{ А}$. Определить взаимную энергию токов в этих контурах.

- 1) $5 \cdot 10^{-2} \text{ Дж}$; 2) $2 \cdot 10^{-1} \text{ Дж}$; 3) 2 Дж ; 4) 4 Дж ; 5) не соответствует ни один.

26. Укажите среди перечисленных выражений формулу, определяющую что есть индукция магнитного поля (F - сила, M - момент сил)

- 1) $d\mathbf{B} = m_0 \frac{I [d\mathbf{l} \times \mathbf{r}]}{4\pi r^3}$; 2) $\mathbf{B} = \frac{d\mathbf{F}}{Idl}$; 3) $B = \frac{M_{\text{MAX}}}{IS}$; 4) ни один; 5) все.

27. Как связано напряженность с потенциалом?

1) $-\mathbf{E} = \left(\frac{\partial j}{\partial x} \mathbf{i} + \frac{\partial j}{\partial y} \mathbf{j} + \frac{\partial j}{\partial z} \mathbf{k} \right)$; 2) $\mathbf{E} = \text{grad } j$; 3) $\dot{\mathbf{E}} = \text{grad } j$; 4) $\mathbf{E} = \frac{\mathbf{j}}{\epsilon}$;

5) $\mathbf{E} = - \text{grad } j$

28. В цепь с переменным напряжением $U = U_0 \cos \omega t$ включили индуктивность L с активным сопротивлением R . Определить ток в цепи.

- 1) $\frac{U_0}{R} \cos(\omega t - j)$, где $\operatorname{tg} j = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$.
- 2) $\frac{U_0}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \cos(\omega t - j)$, где $\operatorname{tg} j = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$.
- 3) $\frac{U_0}{L\omega} \cos(\omega t - j)$, где $\operatorname{tg} j = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$.
- 4) $\frac{U_0}{\sqrt{L^2 \omega^2 + R^2}} \cos(\omega t - j)$, где $\cos j = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$.
- 5) $\frac{U_{\text{эф}}}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \cos(\omega t + j)$, где $\cos j = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$.

29. Что такое напряженность поля?

- 1) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$; 2) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \frac{\mathbf{r}}{r}$; 3) $\frac{\mathbf{F}}{q}$; 4) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$; 5) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \mathbf{r}$.

30. От чего зависит напряженность электрического поля?

- 1) от величины пробного заряда и силы, действующей на него.
- 2) от силы, действующей на пробный заряд.
- 3) от заряда создающего поле и от среды.
- 4) от величины заряда, создающего поле, удаленности создателя поля и от среды.
- 5) от заряда, создающего поле, среды, где определяется поле, величины пробного заряда.

Оптика

31. Какое из выражений определяет предельный угол полного внутреннего отражения для луча света, идущего из среды с показателем преломления n_1 в среду с показателем преломления n_2 ($n_2 > n_1$)?

1. $\sin a = n_1 / n_2$; 2. $\sin a = n_2 / n_1$; 3. $\sin a = 1 / n_1$; 4. $\sin a = 1 / n_2$;
5. Среди ответов 1-4 нет правильного.

32. Определить оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии 0,4 м, дает мнимое изображение, уменьшенное в 4 раза.

1. - 7,5 дптр; 2. 7,5 дптр; 3. - 10 дптр; 4. - 5 дптр; 5. 5 дптр.

33. Какие из нижеприведенных условий являются условиями минимума от дифракционной решетки?

1. $d \sin j = m\lambda$; ($m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$)
2. $b \sin j = m\lambda$; ($d = a + b$)
3. $d \sin j = (m + p / N)\lambda$; ($p = 1, 2, \dots, N-1$)
4. $d(\sin a - \sin j) = m\lambda$; a - угол падения
5. $d \sin a = m\lambda$; 6. Среди ответов 1-5 нет верного.

34. Под каким углом нужно отразить луч от кристалла с показателем преломления n , чтобы получить максимальную поляризацию отраженного луча?

1. $j = \arccos n$; 2. $j = \text{arcctg} n$; 3. $j = \text{arctg} n$; 4. $j = \arcsin n$; 5. Среди ответов 1-4 нет правильного.

35. Как изменится частота красной границы фотоэффекта, если шару радиуса R сообщить положительный заряд q ?

1. Увеличится на $eq / (4\pi\epsilon_0 R h)$; 2. Не изменится; 3. Уменьшится на $eq / (4\pi\epsilon_0 R h)$; 4. Увеличится на $eq / (4\pi\epsilon_0 R^2 h)$; 5. Уменьшится на $eq / (4\pi\epsilon_0 R^2 h)$.

36. Какую максимальную кинетическую энергию имеют вырванные из лития электроны при облучении светом с частотой 10^{15} Гц? ($A=2,4$ эВ, $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж.с, 1 эВ = $1,9 \cdot 10^{-19}$ Дж).

1. 0,95 эВ; 2. 2,5 эВ; 3. 1,3 эВ; 4. 3,15 эВ; 5. 1,74 эВ.

Атомная и ядерная физика

37. На основе результатов каких опытов Резерфорд предложил планетарную модель атома.

1. Опыты Ленарда.
2. Опыты по взаимодействию протонов с веществом.
3. Бомбардировка α - частицами металлических пленок.

38. Укажите второй продукт ядерной реакции: ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$

1. n
2. p
3. γ .

39. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате β - распада ядра элемента с порядковым номером Z

1. $Z+1$
2. $Z-1$
3. Z .

40. Определите число электронов в электронной оболочке нейтрального атома, в атомном ядре которого содержится 6 протонов и 8 нейтронов.

1. 0
2. 2
3. 6

41. Почему теория Бора не смогла объяснить спектральные закономерности Гелия?

1. Бор пользовался только классической физикой
2. Бор пользовался классической механикой и квантовыми закономерностями излучения, допуская логическую непоследовательность.
3. Бор учитывал только квантовые закономерности излучения.

42. Какое из трех типов излучения (α , β , γ) не отклоняется электрическим и магнитным полями?

1. α - излучение
2. β - излучение
3. γ - излучение.

43. Каково соотношение между массой $m_{\text{я}}$ стабильного ядра и суммой масс свободных протонов $Z m_p$, и свободных нейтронов $N m_n$, из которых составлено ядро

1. $m_{\text{я}} > Zm_p + Nm_n$
2. $m_{\text{я}} < Zm_p + Nm_n$
3. $m_{\text{я}} = Zm_p + Nm_n$.

44. Проявлением какого типа взаимодействий, существующих в природе, являются ядерные силы, действующие между нуклонами в ядре?

1. электромагнитные
2. Гравитационные
3. Сильные
4. Слабые.

45. Каков порядок величины радиуса ядра атома?

1. 10^{-8} см
2. 10^{-13} см
3. 10^{-17} см.

6.3. Методические указания студентам (организация самостоятельной работы)

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- § подготовки к контрольным работам;
- § подготовки к семинарским (практическим) занятиям;
- § оформления лабораторно-практических работ (заполнение таблиц, решение задач, написание выводов);
- § выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- § написание рефератов по проблемам дисциплины "Физика".

а) Примерные вопросы для самоподготовки по механике:

1. В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения?
2. Что называется средней и мгновенной скоростями изменения координаты x точки ($v_{\text{хср}}$, v_x)?
3. Что называется средним и мгновенным ускорениями точки по оси X ($a_{\text{хср}}$, a_x)?
4. Что определяет уравнение $x = x_0 + v_x t$? Какое движение оно описывает? Как изменяются со временем величины v_x , a_x ?
5. Что определяют соотношения: $v_x = v_{x0} + a_x t$, $x = x_0 + v_{x0} t + a_x t^2 / 2$?
6. Что называется вектором перемещения точки \mathbf{r} ?
7. Что называется средним и мгновенным вектором скорости точки ($\mathbf{v}_{\text{ср}}$, \mathbf{v})? Как направлены эти вектора?
8. Что называется средним и мгновенным вектором ускорения точки ($\mathbf{a}_{\text{ср}}$, \mathbf{a})? Как они направлены?
9. Как связан вектор скорости \mathbf{v} со скоростями v_x , v_y , v_z ?

10. Как найти модули векторов скорости, ускорения $|a|$?
11. Как связаны координатный и векторный способы описания движения?
12. Как разложить вектор ускорения \mathbf{a} на нормальную и тангенциальную составляющие (a_n и a_t)?
13. Как влияет на вектор скорости \mathbf{v} точки тангенциальное ускорение a_t ?
14. Как влияет на вектор скорости \mathbf{v} точки нормальное ускорение a_n ?
15. Точка движется равномерно по кривой. Чему равно a_n ? a_t ?
16. Точка движется по прямой с увеличивающейся скоростью. Чему равно a_n ? a_t ?
17. Что называется средней угловой скоростью? Мгновенной угловой скоростью?
18. Как направлен вектор угловой скорости?
19. Что называется средним угловым ускорением? Мгновенным ускорением?
20. Как направлен вектор углового ускорения?
21. Чем определяется число степеней свободы механической системы?
22. Как направлен вектор элементарного углового перемещения?
23. Является ли вектором конечное угловое перемещение?
24. Как связаны линейные и угловые кинематические характеристики?
25. Какие системы отсчета называются инерциальными?
26. Почему первый закон Ньютона является самостоятельным, хотя на первый взгляд он следует из второго закона Ньютона?
27. Что такое сила? Каковы следствия действия силы? Как измерить силу? Как суммируются силы?
28. Что такое масса? Как измерить массу? В чем заключается свойство аддитивности массы?
29. Что называется импульсом материальной точки и импульсом системы материальных точек?
30. Сформулируйте основной закон динамики для материальной точки и для системы материальных точек.
31. Как записать уравнение движения тела в векторной и скалярной форме?
32. Сформулируйте III закон Ньютона в форме равенства действия и противодействия.
33. Почему принцип относительности является постулатом?
34. Какие системы отсчета называются неинерциальными?
35. Чему равна и как направлена центробежная сила инерции?
36. Сформулируйте условия равновесия тела относительно равномерно вращающейся неинерциальной системы отсчета.
37. Что называется моментом силы (величина, направление)?
38. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения.
39. Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела?
40. Что называется моментом импульса материальной точки? Какова его величина и направление?
41. Что называется моментом импульса твердого тела?
42. Определите момент импульса материальной точки массой m , движущейся со скоростью

43. Что называется импульсом материальной точки?
44. Сформулируйте II закон Ньютона в импульсной форме для системы тел.
45. Что называется импульсом силы? Какова связь между импульсом силы и изменением импульса тела, на которое она действует? Рассмотрите 2 случая: сила неизменна; сила меняется со временем.
46. Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел и отдельных его проекций.
47. Что называется работой силы?
48. Груз подвешен к нерастяжимой нити и оттянут в сторону от положения равновесия на угол α . Какие силы действуют на груз? Какую работу совершают эти силы на пути движения его к положению равновесия?
49. Какие силы называются консервативными? Неконсервативными? Приведите примеры.
50. Шар, насаженный на жесткий стержень, совершает полный оборот. Какую работу при этом совершает сила тяжести?
51. Что называется кинетической энергией тела, системы тел? Как связаны между собой изменение кинетической энергии и работа сил?
52. Что называется потенциальной энергией системы тел? Какова связь изменения потенциальной энергии системы с работой сил?
53. Что называется полной механической энергией системы?
54. Какие причины могут вызвать изменение полной механической энергии системы?
55. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
56. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (уравнение моментов).
57. Сформулируйте закон изменения момента импульса системы тел.
58. Составьте сравнительную таблицу величин и законов для поступательного и вращательного движений.
59. Формулировка закона всемирного тяготения. Условия его применимости.
60. Сравнение гравитационного взаимодействия с другими видами взаимодействий.
61. Вычислите соотношение силы гравитационного притяжения между электронами к силе их электростатического отталкивания.
62. Рассчитайте потенциал гравитационного поля точечной массы.
63. Запишите уравнение движения искусственного спутника Земли.
64. От чего зависит величина ускорения свободного падения?
65. Чему равна полная механическая энергия движущегося по орбите искусственного спутника Земли?
66. Рассчитайте 1, 2 и 3 космические скорости.
67. Запишите уравнение гармонического колебательного движения.
68. Объясните физический смысл параметров колебания: амплитуды, периода, частоты.
69. Что такое фаза колебания? Как фаза колебания зависит от времени?
70. В каких единицах измеряется разность фаз двух колебаний?
71. В чем заключается графическое представление колебаний?

72. От чего зависит амплитуда и начальная фаза результирующего колебания, являющегося суммой двух синхронных скалярных гармонических колебаний?

б) Вопросы для самоподготовки по теплотехнике:

1. Что называют термодинамической системой?
2. Что такое состояние термодинамической системы?
3. Какой набор параметров определяет состояние системы?
4. Какая термодинамическая система является однородной?
5. Какая термодинамическая система называется равновесной?
6. Что такое макроскопическая система?
7. Какие трудности возникают при описании макроскопической системы механическими методами?
8. Какие параметры системы называются макроскопическими?
9. Какие параметры системы называются микроскопическими?
10. Как получить значения макроскопических параметров, если известны микроскопические параметры?
11. В чём состоит метод среднестатистического среднего?
12. Какие системы называют квазизамкнутыми и квазинезависимыми?
13. Какими параметрами характеризуется состояние статистической системы?
14. Что такое энтропия в статистической физике?
15. Как вычисляется энтропия в статистической физике?
16. Каким условиям удовлетворяет статистическая энтропия?
17. Как связаны между собой энергия, энтропия и температура?
18. Какими свойствами обладает модель "идеальный газ"?
19. Чему равна среднеквадратичная скорость \bar{v}^2 ?
20. Чему равна средняя кинетическая энергия $\bar{\epsilon}$ атома?
21. Как выглядит формула Больцмана?
22. Как выглядит распределение Максвелла по компонентам скоростей молекулы?
23. Что такое степени свободы?
24. Что такое число степеней свободы?
25. В чём состоит содержание теоремы о равномерном распределении энергии по степеням свободы?
26. В чём особенности степеней свободы колебательного движения?
27. Как выглядит выражение для общего числа степеней свободы?
28. Что такое константа Больцмана?
29. Перечислить основные понятия термодинамики.
30. Перечислить основные термодинамические параметры состояния тела.
31. Дать определение теплоты.
32. Дать определение количества теплоты.
33. Как определяется температура?
34. Что такое абсолютная и эмпирическая температуры?

35. Что такое термодинамическая шкала, в чём её отличие от всех других температурных шкал?
36. Что такое уравнение состояния?
37. Как выглядит уравнение состояния идеального газа?
38. Что такое термодинамический процесс?
39. Какой процесс называют равновесным?
40. Можно ли равновесный процесс считать обратимым?
41. Дать формулировку 0 - началу термодинамики.
42. Дать формулировку 1 - началу термодинамики.
43. Дать формулировку 2 - началу термодинамики.
44. Дать формулировку 3 - началу термодинамики.
45. Дать определение внутренней энергии идеального газа.
46. Как определяется элементарная работа в термодинамике.
47. Что означает, что изменение внутренней энергии является полным дифференциалом?
48. Как выглядит первое начало термодинамики для изохорического процесса?
49. Как выглядит первое начало термодинамики для изобарического процесса?
50. Как выглядит первое начало термодинамики для изотермического процесса?
51. Как выглядит первое начало термодинамики для адиабатического процесса?
52. Чему равна работа в изотермическом процессе?
53. Чему равна работа в изобарическом процессе?
54. Чему равна работа в адиабатическом процессе?
55. Чему равна работа в изохорическом процессе?
56. Какой термодинамический процесс называется циклическим?
57. Как выглядит модель тепловой машины?
58. Чему равен коэффициент полезного действия тепловой машины?
59. Чему равен коэффициент полезного действия холодильной машины?
60. Чему равен коэффициент полезного действия цикла Карно?
61. Что такое цикл Карно?
62. Что такое термодинамическая энтропия?
63. Что такое связанная энергия?
64. Написать выражение для свободной энергии.
65. В чём состоит связь термодинамической и статистической энтропии и в чём статистический смысл второго начала термодинамики.

в) Вопросы для самостоятельной работы по электротехнике:

1. Кратко опишите способ вычисления кулоновской силы между двумя протяженными заряженными физическими телами.
2. Какова размерность коэффициента поляризуемости? Каков его физический смысл?

3. Изобразите картину эквипотенциальных линий электростатического поля для следующих распределений зарядов:
 - а) электрический диполь; б) система двух точечных зарядов; в) система двух равных отрицательных зарядов; д) плоский конденсатор.
4. Объясните (на примере однородного поля), почему напряженность электрического поля направлена в сторону наибыстрейшего убывания потенциала.
5. В чем заключается метод электростатической защиты? На каком физическом явлении этот метод основан?
6. Какой физический смысл вкладывается в понятие сторонних сил? Где действуют эти силы?
7. Какой физический смысл вкладывается в понятие ЭДС? Как может быть измерена ЭДС батарейки?
8. Изобразите картину линий магнитной индукции для следующих проводников с током и постоянных магнитов:
 - (а) прямолинейный магнит, (б) круговая рамка, (в) соленоид, (г) Земля.
9. Чем вихревое поле отличается от потенциального?
10. Почему заряженные частицы двигаются в магнитном поле по спирали?
11. В чем сходство или различие между током проводимости и индукционным током?
12. Какова качественная связь правила Ленца с законом сохранения энергии?
13. Почему переменный электрический ток проходит по цепи, содержащий конденсатор, а постоянный не проходит?
14. Что нового наблюдается в выражении для циркуляции вектора магнитной индукции по замкнутому контуру (закон полного тока) в том случае, когда в пространстве возникает переменное электрическое поле? Следствием каких экспериментов появляется необходимость введения дополнительного слагаемого?
15. В сходство и в чем различие между током проводимости и током смещения?
16. Какие экспериментальные законы электричества и магнетизма легли в основу системы уравнений Максвелла?
17. Составить таблицу "Классификация ЭМ по диапазонам". Указать название диапазона, длины и частоты волн диапазонов, характер действия на живые организмы".
18. Чем отличаются ЭМ волны, излучаемые антенной радио передатчика, и световые волны, излучаемые сильно нагретым телом?
19. Что такое монохроматическая ЭМ волны? Что такое длина волны? Как длина волны связана с частотой? В чем заключается свойство поперечности ЭМ волн?
20. Вывести формулы для плотности энергии электрического и магнитного ЭМ волны.
21. В чем заключается принцип фотометрии?
22. В чем заключается физиологическая основа фотометрии?

23. Что такое когерентные и некогерентные ЭМ волны?
24. В максимумах интерференционной картины от двух источников освещенность вчетверо может превышать освещенность, создаваемую одним источником. Нет ли здесь нарушения закона сохранения энергии?
25. Приведите примеры по наблюдению интерференции света на основе принципа разделения фронта волны.

6.4. Критерии оценок на курсовых экзаменах

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

Критерии оценок следующие:

- **100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- **50 баллов** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

6.5. Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-бальную систему:

«0 – 50» баллов – неудовлетворительно

- «51 – 65» баллов – удовлетворительно
- «66 - 79» балла – хорошо
- «80 - 100» баллов – отлично
- «51 и выше» баллов – зачет

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

Список литературы составлен с учетом программы и доступного студентам уровня сложности материала. Углубленное изучение отдельных вопросов возможно при использовании указанной в программе дополнительной литературы. Кафедры свободны в выборе других учебных пособий с учетом специфики вуза.

а) основная литература:

1. Фриш С.Э. Курс общей физики: учебник: в 3-х т. Т.2: Электрические и электромагнитные явления. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2007. - 518 с.
2. Хайкин С.Э. Физические основы механики : учеб. пособие / Хайкин, Семён Эммануилович. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 754 с.
3. Бондарев Б.В. Курс общей физики: [в 3-х кн.: учеб. пособие]. Кн.1, Кн.2, Кн.3: Механика. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества / Бондарев, Борис Владимирович, Н. П. Калашников. - Изд. 2-е, стер. - М. : Высш. шк., 2005.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики : [В 5 т.: учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. Оптика / Сивухин, Дмитрий Васильевич ; Т.4. - 3-е изд., стер. - М.; Долгопрудный : Физматлит; Изд-во МФТИ, 2005. - 791 с.
5. Ремизов А.Н. Курс физики для мединститутков, т.1,2 М.: ВШ, 1976г.
6. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М., 1999.
7. Волькенштейн В.С. Сборник задач по курсу общей физики. – М., 1990.
8. Ремизов А.Н., Исакова Н.Х., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике. – М., 1987.
9. Белов Д.В. Механика. М., Изд. Физического ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова, 1998.
10. Белов Д.В. Электромагнетизм и волновая оптика. М., Изд. Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 1994.
11. Грабовский Р.И. Курс физики: [учеб. пособие] /Грабовский, Ростислав Иванович. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 607 с.
12. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учебник. Т.1-3. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 496 с.
13. Калашников С.Г. Электричество : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов] / Калашников, Сергей Григорьевич. - 6-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2004. - 624 с.

б) дополнительная литература:

1. Финкельштейн А.В. Физика белка : курс лекций: [учеб. пособие для вузов по биол. специальностям] / Финкельштейн, Алексей Витальевич ; О.Б.Птицын; Ин-т белка РАН. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Университет, 2005. - 455 с.
2. Гираев М.А., Дациев М.И. Методические указания к выполнению лабораторных задач по электромагнетизму. Махачкала. 2003. ИПЦ ДГУ.
3. Калашников Н.П. Физика: Интернет-тестирование базовых знаний : [учеб. пособие] / Калашников, Николай Павлович, Н. М. Кожевников. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 149,[11] с.
4. Айзерман М.А. Классическая механика : [учеб. пособие] / Айзерман, Марк Аронович. - 3-е изд. - М. : Физматлит, 2005. - 378 с.
5. Скалли, Марлен Орвил. Квантовая оптика / Скалли, Марлен Орвил, М. С. Зубайри ; пер. с англ. А.А.Калачева и др.; под ред. В.В.Самарцева. - М. : Физматлит, 2003. - 510 с.
6. Зисман Г.А. Курс общей физики : в 3-х т.: учеб. пособие. Т.2: Электричество и магнетизм / Зисман, Гирш Абрамович, О. М. Тодес. - 7-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 352 с.:
7. Тамм И.Е. Основы теории электричества : [учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов] / Тамм, Игорь Евгеньевич. - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - 615 с.
8. Электромагнетизм. Задачи и решения: метод. пособие / Федерал. агентство по образованию, Дагест. гос. ун-т; [сост. М.И.Дациев]. - Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2005. - 138 с. - 80-00.
9. Мэрион Дж.Б. Общая физика с биологическими примерами. М., Высшая школа, 1986.
10. Астахов А.В., Широков Ю.М. Курс физики, т. II - III, М., Наука, 1983.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства (www.fepo.ru).
4. Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - 25698-00.
5. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
6. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
7. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> .
8. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями физического практикума – 10 лаб. (механики, молекулярной физики, электричество и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики).
2. При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.
3. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

*Курбанисмаилов В.С., профессор кафедры «Физическая электроника»
ДГУ, д.ф.м.н.*

Рецензент (ы)

*Садыков С.А., профессор кафедры экспериментальной физики ДГУ,
д.ф.м.н.*

Гаджиев С.М., профессор кафедры общей физики, д.ф.м.н.

Программа одобрена на заседании Ученого совета физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от _____ года, протокол № ____.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

_____ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Теоретические основы электротехники**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели и задачи дисциплины

Дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.

2. Требования к уровню усвоения дисциплин

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока (ПК-11);
- способность к дальнейшему обучению на втором уровне высшего профессионального образования, получению знаний в рамках одного из конкретных профилей в области научных исследований и педагогической деятельности (ПК-33);
- готовность понимать существо задач анализа и синтеза объектов в технической среде (ПК-41).

Уровень усвоения должен быть достаточен для успешного изучения теоретических положений специальных электротехнических дисциплин и для выполнения необходимых расчетных заданий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;

уметь: использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин;

владеть: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Физические основы электротехники. Теория цепей. Линейные цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока. Несинусоидальные токи в линейных цепях. Трехфазные цепи. Переходные процессы в линейных цепях. Нелинейные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи переменного тока. Переходные процессы в нелинейных цепях. Магнитные цепи. Четырехполюсники. Фильтры. Установившиеся процессы в цепях с распределенными параметрами. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Основы синтеза электрических цепей. Понятие о диагностике электрических цепей. Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов. Магнитное поле при постоянных магнитных потоках. Электромагнитное поле.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Теоретические основы электротехники

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей | 3 | | 25 | 21 | | 216 | Текущий контроль: 2 коллоквиума (3 семестр); 1 коллоквиум (4 семестр) Промежуточная аттестация: зачет (3 семестр); экзамен (4 семестр) |
| 2 | Модуль II. Электрические цепи переменного тока. Магнитные цепи | 3 | | 46 | 16 | | | |
| 3 | Модуль III. Теория электромагнитного поля | 4 | | 34 | 17 | 57 | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Какие элементы и цепи называются линейными, а какие нелинейными?
2. Какое сопротивление называется активным, а какое реактивным?
3. Что такое класс точности прибора?
4. Какие цепи называются эквивалентными?
5. В чем состоит эквивалентность источника тока и напряжения?

Контрольные вопросы к модулю II

1. Напишите формулу эквивалентного преобразования треугольника в звезду.
2. Объясните суть расчета электрических цепей методом контурных токов и методом узловых потенциалов.
3. Когда следует отдать предпочтение методу контурных токов, а когда методу узловых потенциалов?
4. Что такое входное сопротивление двухполюсника?
5. Объясните теорему об эквивалентном источнике (генераторе)?
6. Что представляет собой пассивный четырехполюсник и для чего он используется?
7. Какие существуют основные формы записи уравнений пассивного четырехполюсника?
8. Какое соединение четырехполюсников называется каскадным?
9. Что такое характеристическое сопротивление и как оно определяется?
10. Что показывает векторная диаграмма цепи?
11. Что называется резонансом напряжений?
12. Чем отличается децибелл от непера?
13. Что такое синхронизация развертки осциллографа?
14. Какие напряжения и токи называются линейными, а какие фазными?
15. Почему в случаях несимметричной нагрузки нельзя отключать нулевой провод?
16. Как изменятся линейные токи, если в симметричной нагрузке произошло отключение одной фазы?
17. Какие виды симметрии могут наблюдаться у несинусоидальных кривых?

18. Что такое статические и дифференциальные параметры нелинейных элементов?
19. В чем причина нелинейности лампы накаливания, катушки с ферромагнитным сердечником?

Контрольные вопросы к модулю III

1. Что такое магнитная цепь? Из каких частей она состоит?
2. Что такое МДС? Как определяется ее направление?
3. Как влияет величина немагнитного зазора на величину магнитного потока?
4. Сформулируйте закон коммутации.
5. Что такое начальные условия задачи? Как они определяются?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Теоретические основы электротехники

а) основная литература:

1. Алиев И.И. Электротехника. - М.: Высшая школа. 2007. 560 с.
2. Жарова Т.А., Горшунов А.Н. Практикум по электротехнике. - М.: Высшая школа. 2009. 480 с.
3. Теоретические основы электротехники. Под ред. Бессонова Л.А.- М.: Высшая школа. 2003.- 536с.

б) дополнительная литература:

1. Серебряков А.С. Линейные электрические цепи. Лабораторный практикум на IBM PC. - М.: Высшая школа. 2009.- 544с.
2. Елифанов А.П. Электромеханические преобразователи энергии. - СПб.: Лань. 2004.- 383с.
3. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушил А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей.- М.: Энергоатомиздат. 1989.- 528с.
4. Зайчик М. Ю. Сборник задач и упражнений по теоретической электротехнике. М.: Энергоатомиздат. 1988. - 496с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

*Бабаев Б.Д., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии»,
к.х.н.*

Рецензент (ы)

*Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор*

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

*Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент*

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ) от 17.03.2010 года, протокол № 7 .

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

_____ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Электротехническое и конструкционное материаловедение**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.

Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами практических навыков в области материаловедения и эффективной обработки и контроля качества материалов.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6);
- готовность участвовать в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов (ПК-8);
- способность разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов (ПК-9);
- готовность использовать технические средства испытаний технологических процессов и изделий (ПК-45).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основы материаловедения и технологии конструкционных материалов; электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования;

владеть: методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Основы конструкционного и электротехнического материаловедения; агрегатные состояния, дефекты строения и их влияние на свойства материалов; термическая обработка; конструкционные материалы; металлы и сплавы; разработка деталей электротехнического оборудования.

Полупроводниковые, диэлектрические и магнитные электротехнические материалы; природные, искусственные и синтетические материалы, классификация материалов по агрегатному состоянию, химическому составу, функциональному назначению; связь химического состава материалов с их свойствами, зависимость свойств от внешних условий, технологии получения и применения электротехнических материалов, как компонентов электроэнергетического и электротехнического оборудования; связь параметров, характеризующих свойства электротехнических материалов, с параметрами электроэнергетического и электротехнического оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Электротехническое и конструкционное материаловедение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Атомно-кристаллическое строение. Фазово-структурный состав сплавов. | 2 | | 20 | | 20 | 108 | Текущий контроль: коллоквиум (2 семестр) Курсовая работа – 3 семестр Промежуточная аттестация: зачет (2 семестр); экзамен (3 семестр) |
| 2 | Модуль II. Неметаллические материалы, их свойства и области применения. Металлические материалы. | 2 | | 20 | | 20 | | |
| 3 | Модуль III. Полупроводниковые материалы. Диэлектрические материалы. Тепловые и магнитные свойства материалов. Материалы устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. | 3 | | 28 | | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Дайте определение понятиям: элемент, атомный номер Z , массовое число A .
2. Сколько приблизительно элементов существует в природе?
3. Верно ли утверждение: «Атом - мельчайшая неделимая часть элемента и все атомы одного элемента одинаковы»?
4. Каково типичное отношение числа нейтронов и протонов в устойчивом нуклиде?
5. Какое излучение испускается, если: 1) нейтронов слишком много; 2) нейтронов слишком мало?
6. Качественно опишите квантовомеханическую модель электронного строения определенного атома.
7. Каков смысл четырех квантовых чисел n , l , m_l и m_s при определении состояния электрона?
8. Дайте определение периодической системе элементов, группам и периодам, щелочным и щелочноземельным металлам.
9. Что такое валентные электроны? Объясните их значения при химических реакциях.
10. В чем различие электронной структуры атомов металлов и диэлектриков?
11. Что такое пространственная решетка? В чем ее отличие от кристаллической структуры?
12. Нарисуйте ячейку объемно-центрированной кубической структуры. Покажите жирными линиями элементарную ячейку. Укажите элементарные трансляции.
13. Сколько существует кристаллических систем и пространственных решеток?

14. Укажите разницу между примитивной, элементарной и структурной ячейками.
15. Какие правила определяют кристаллические структуры неметаллов (класс 3)?
16. Что такое полиморфизм?
17. Нарисуйте ячейку Миллера-Бравэ пространственной решетки г.п.у. и отметьте индексами базисную плоскость, призматические грани и направления оси ячейки.
18. Укажите различия между четырьмя типами межатомной связи и опишите, какие различные свойства для них характерны.
19. Дайте определение понятий фаза и фазовая диаграмма.
20. Укажите различие между составом и структурой сплава.
21. В чем заключается «правило отрезков»? Дайте его доказательство.
22. Как используются диаграммы состояния?
23. Сделайте эскиз общей формы диаграммы состояния двойной системы, образуемой двумя элементами при неограниченной взаимной растворимости в твердом состоянии (изоморфная система).
24. Сделайте эскиз общей формы диаграммы состояния двойной системы, образуемой двумя элементами при взаимной нерастворимости во всей области составов (эвтектическая система).
25. Сделайте эскиз общей формы диаграммы состояния двойной системы, образуемой двумя элементами при образовании промежуточного соединения, которое взаимнонерастворимо с каждым из двух элементов.
26. Кратко опишите методику наблюдения микроструктуры металлического образца.
27. Что называется металлическим сплавом?
28. Условия образования механической смеси.
29. От чего зависят механические свойства механической смеси?
30. Характерные признаки химических соединений.
31. Чем отличаются химические соединения между металлами от химических соединений металлов с неметаллами?
32. Определение твердого раствора и условия его образования.
33. Отличительные признаки твердого раствора.
34. Укажите разницу между твердыми растворами замещения, внедрения и промежуточной фазой.

Контрольные вопросы к модулю II

1. Какими свойствами обладают полимеры?
2. Какие полимеры имеют наиболее широкое применение в промышленности?
3. Какие вещества называются пластическими массами?
4. Каковы положительные и отрицательные свойства пластмасс?
5. Классификация пластмасс по их свойствам.
6. Компоненты, входящие в состав пластмасс.

7. Что является исходным сырьем для получения резины?
8. Какие основные свойства резины?
9. Как получают эбонит?
10. Что собой представляют электроизоляционные лаки?
11. Классификация лаков по нагреванию, назначению и химическому составу.
12. Преимущества и недостатки волокнистых материалов.
13. Что собой представляет лакоткань?
14. Что собой представляет слюда?
15. Какие типы слюд и материалов на их основе применяются для электротехнических целей и чем они отличаются по свойствам?
16. Что называются стеклами?
17. Основные свойства стекол и их применение.
18. Что собой представляет электротехническая керамика?
19. Факторы, влияющие на свойство керамики.
20. Состав и свойство конденсаторной керамики.
21. Классификация электротехнических материалов под действием электрического поля и магнитного поля?
22. Какие основные процессы извлечения металлов из руд?
23. Классификация черных металлов и их основные свойства.
24. Классификация цветных металлов и их основные свойства.
25. Что называются чугунами, их производство и применение.
26. Что называется сталями, их производство и применение.
27. Цветные металлы и их отличительные свойства.
28. Получение и применение порошковых металлов.
29. Основные свойства металлов и сплавов.
30. Как классифицируются проводниковые материалы?
31. Металлы и сплавы высокой проводимости.
32. Низко- и высокотемпературные припои.
33. Какие существуют электрические контакты?
34. Какие особенности применения контактных материалов?
35. Какие сплавы высокого сопротивления наиболее широко применяются в электротехнике и для каких целей?
36. Какие особенности сверхпроводников?
37. Каковы критические параметры сверхпроводников?
38. Каковы области применения сверхпроводниковых материалов?

Контрольные вопросы к модулю III

1. Что такое полупроводники?
2. Какие энергетические зоны имеются в полупроводниках и как они образуются?
3. Что такое собственный, примесный, компенсированный полупроводники?
4. Чем определяется электропроводность полупроводников?

5. Как влияют на электропроводность полупроводников температура, деформация, освещение, электрическое поле?
6. Какие термоэлектрические явления в полупроводниках имеют место?
7. Как можно определить тип проводимости полупроводника?
8. В чем заключается эффект выпрямления p - n - переходе?
9. Что служит сырьем для получения простых полупроводников?
10. Какие основные технологические операции имеют место при получении кремния полупроводниковой чистоты?
11. Почему рабочий температурный диапазон кремния больше чем германия?
12. Какие материалы используются для изготовления инжекционных лазеров и светодиодов?
13. Какие сложные полупроводниковые соединения нашли наиболее широкое применение?
14. Что такое диэлектрик?
15. Опишите различные механизмы электрической проводимости в кристаллических твердых телах.
16. Дайте определение поляризации, электрического смещения, относительной диэлектрической проницаемости.
17. Опишите три возможных механизма поляризации вещества.
18. Что такое пьезоэлектричество и сегнетоэлектричество?
19. Могут ли обладать пьезоэлектрическими свойствами сегнетоэлектрические кристаллы?
20. Объясните происхождение диэлектрических потерь. Как можно использовать эти потери?
21. Что такое диэлектрическая прочность? Является ли это свойство определенной характеристикой вещества?
22. Опишите различные процессы, ведущие к пробое диэлектриков.
23. Газообразные диэлектрики и их характеристики
24. Опишите процесс пробоя газов.
25. От каких параметров зависит пробивное напряжение в газах?
26. Жидкие диэлектрики и механизмы их проводимости.
27. Твердые диэлектрики их разновидности и применение.
28. Четыре класса пьезокерамических материалов и их предназначение.
29. Что называется теплопроводностью? Перечислите механизмы переноса тепла.
30. Объясните понятия: температурное поле, градиент температур, тепловой поток.
31. Коэффициент теплопроводности газов и его зависимость от температуры и давления.
32. Температурная зависимость теплопроводности жидкостей.
33. Теплопроводность строительных и теплоизоляционных материалов и ее зависимость от температуры, структуры, пористости и влажности.
34. Зависимость коэффициента теплопроводности металлов от внешних и

внутренних параметров.

35. С чем связано намагничивание материалов?
36. Диамагнетики
37. Парамагнетики
38. Ферромагнетики
39. Что называется доменом?
40. Магнитная индукция и ее зависимость от магнитного поля.
41. Точка Кюри.
42. Магнито-мягкие материалы их характеристики и области применения.
43. Магнито-твердые материалы их характеристики и области применения.
44. Материалы со специальными магнитными свойствами.
45. Что называется коррозией?
46. Какие металлы и сплавы называются коррозионно-стойкими?
47. Какие процессы происходят при электрохимической коррозии?
48. Какие процессы происходят при химической коррозии?
49. Какие существуют методы защиты от коррозии?
50. Каковы разновидности коррозионно-стойких покрытий?
51. Каковы критерии жаропрочности металлов?
52. Что называется пределом ползучести?
53. Что называется пределом длительной прочности?
54. Каковы критерии хладостойкости материалов?
55. Что такое радиационная стойкость металлов?
56. Как влияет облучение на коррозионную стойкость?
57. Каковы методы обеспечения радиационной стойкости материалов?
58. Нарисуйте типичные кривые напряжение (номинальное)- деформация (линейная), получаемые при испытаниях на растяжение вязкого металла, хрупкой керамики, малоуглеродистой стали.
59. Укажите различия между упругой и пластической деформацией, напряжением течения и пределом текучести.
60. Как изменяются микроструктура и свойства в результате холодной прокатки?
61. Каковы основные отрицательные стороны холодной прокатки как метода упрочнения?
62. Какие изменения происходят при нагреве наклепанного металла?
63. Опишите термическую обработку и последовательное изменение микроструктуры сплава, упрочняющегося выделениями.
64. Кратко опишите возможный механизм упрочнения при закалке.
65. Опишите цель и процесс обычной термической обработки стали в терминах микроструктуры.
66. Какая обработка материалов называется химико-термической?
67. Что такое цементация?
68. В чем заключается процесс азотирования?
69. Что такое хромирование и для чего оно применяется?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Электротехническое и конструкционное материаловедение

а) основная литература:

1. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение. – Москва: Изд. центр «Академия», 2006
2. Электротехнические и конструкционные материалы. Под ред. проф. В.А.Филикова – Москва, 2000
3. Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов. - М., Высшая школа, 2007. 383 с.
4. Антипов Б.Л., Сорокин В.С., Терехов В.А. Материалы электронной техники. – СПб.: Лань, 2008. 528 с.

б) дополнительная литература:

1. Евстратова Н.Н. и др. Материаловедение. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2006, 270 с.
2. Волков Г.М., Зуев В.М. Металловедение. - М.: Академия, 2008, 542 с.
3. Магомедов А.М. Материаловедение. Махачкала: - ИПЦ ДГУ, 2004. – 256 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

Магомедов А.М., профессор, зав. кафедрой «Возобновляемые источники энергии», д.ф.м.н.

Рецензент (ы)

*Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор*

*Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадици-
онные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., про-
фессор*

*Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Не-
традиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент*

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источ-
ники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский го-
сударственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)
от 17.03.2010 года, протокол № 7.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Общая энергетика

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию.

Задачей изучения дисциплины является освоение обучающимися основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов (ПК-15);

– способность рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов (ПК-16).

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать основные виды энергоресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок;

уметь использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию;

владеть навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Гидроэнергетические установки. Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Гидротехнические сооружения ГЭС. Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС.

Нетрадиционные источники энергии. Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Источники энергopotенциала. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики. Методы расчета энергоресурсов основных видов НВИЭ. Накопители энергии. Использование низкопотенциальных источников энергии. Энергосберегающие технологии. Перспективы использования НВИЭ.

Тепловые и атомные электростанции. Типы тепловых и атомных электростанций. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Паровые котлы и их схемы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Паровые турбины. Энергетический баланс тепловых и атомных электростанций. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Общая энергетика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----|----|----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Энергия в жизни общества и его развитие. Энергетический потенциал страны и ее источники. Тепловые электростанции. Атомные электростанции. | 3 | | 20 | 9 | | 54 | Текущий контроль: коллоквиум (3 семестр) Промежуточная аттестация: зачет (3 семестр) |
| 2 | Модуль II. Гидроэлектрические станции. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Аккумуляция энергии. Ресурсосберегающие технологии. | 3 | | 14 | 11 | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Что понимается под энергетикой?
2. Каков вклад энергетики в улучшение благосостояния общества?
3. Какие две негативные тенденции связаны с развитием энергетики?
4. Благодаря каким качествам электричество нашло широкое практическое применение?
5. Каково влияние электрификации на различные сферы жизнедеятельности общества?
6. Динамика развития топливно-энергетического баланса страны.
7. Значение единой электроэнергетической системы страны.
8. Какова энергетическая стратегия страны?
9. Роль международных связей электроэнергетики России.
10. Нормативно-законодательная деятельность электроэнергетики России
11. Основная задача энергетической политики.
12. Экологический аспект энергетики.
13. Технический аспект энергетики.
14. Сущность экономического аспекта энергетики.
15. Социально-политический аспект энергетики.
16. Какие отрицательные воздействия оказывает энергетика на окружающую среду?
17. В каких основных трех направлениях развивается энергетическая наука?

18. Какие функции должны выполнять инженеры энергетики?
19. Значение энергетики в техническом прогрессе.
20. Влияние энергетики на культуру.
21. Каковы основные отличительные свойства электрической энергии?
22. Какие основные пути преодоления энергетического кризиса?
23. Назовите основные три проблемы, стоящие перед наукой.
24. Какие наиболее перспективные два энергетических источника?
25. Перечислите основные источники энергопотенциала.
26. Что такое теплоэнергетика?
27. Вклад тепловых электростанций в ТЭК на современном этапе.
28. Какие негативные действия ТЭС на окружающую среду и меры защиты от них.
29. Что такое атомная энергетика?
30. Роль и место атомной энергетики в современном мире.
31. Как решается проблема уничтожения отходов атомных электростанций?
32. Что такое гидроэнергетика?
33. Основные достоинства и недостатки гидроэнергетики.
34. Охарактеризуйте основные возобновляемые источники энергопотенциала.
35. Каковы положительные и отрицательные стороны солнечной энергетики?
36. Роль нетрадиционных источников энергии в будущем.
37. Что называется теплотой сгорания?
38. Какая энергия в среднем требуется человеку для нормальной жизнедеятельности?
39. Каков средний КПД человеческой пищи?
40. Из каких частей состоит тепловой двигатель?
41. Каковы преимущества бензиновых двигателей перед паровыми машинами?
42. Каковы недостатки бензиновых двигателей?
43. Что называется теплотворной способностью топлива?
44. Дайте определение термину «тепловая машина».
45. Чем отличаются двигатели внешнего сгорания от двигателей внутреннего сгорания?
46. Объясните рабочий процесс паровой турбины.
47. Чем вызываются хлопки при работе локомотива?
48. В чем состоит принцип работы тепловых двигателей?
49. Каков КПД двигателя автомобиля мощностью 50 л.с., расходующего 12 кг бензина в час?
50. Ракета вместо горючего топлива использует очень горячий газ, находящийся в изолированном баке. Горячий газ вытекает через сопло и толкает ракету вперед. а) Каково происхождение количества движения, которое приобретает ракета? б) Откуда берется кинетическая энергия ракеты?

51. В чем преимущества централизации проектирования и типизации проектных решений ТЭС?
52. Характеризуйте основные этапы проектирования тепловых электростанций.
53. Опишите работу тепловой конденсационной станции.
54. Какова роль параметров пара для повышения технико-экономических показателей ТЭС?
55. От чего зависит удельный расход топлива при производстве электрической и тепловой энергии?
56. Принцип работы барабанного и прямоточного парогенератора.
57. Способы улучшения технико-экономических показателей современных турбогенераторов.
58. Особенности криотурбогенераторов.
59. Что называется массовым числом элемента?
60. Что называется изотопом?
61. Сколько нейтронов и протонов в ядрах следующих элементов: водорода, лития, натрия, железа?
62. Что называется радиоактивным элементом?
63. Что такое альфа-частицы, бета-частицы, гамма-лучи?
64. Что означает период полураспада радиоактивного элемента?
65. Сколько электронов, протонов и нейтронов в атоме U_{92}^{238} ?
66. Что такое цепная реакция? Напишите реакцию распада урана.
67. Какой процент естественного урана составляет U^{235} , U^{238} ?
68. Объясните, почему обычный уран не расщепляется?
69. Объясните, как устроен урановый котёл и как в нем поддерживается и регулируется цепная реакция?
70. Каковы главные применения уранового котла?
71. Почему мало вероятно, чтобы атомная энергия стала применяться в автомобилях, небольших самолетах и других подобных средствах передвижения?
72. АЭС первого поколения с реакторами на тепловых нейтронах- период их существования.
73. АЭС второго поколения с бридерами и их преимущества.
74. Особенности одно- и двухконтурных АЭС.
75. По каким параметрам определяется техническая безопасность эксплуатируемых блоков?
76. Какие меры применяются для безопасного использования АЭС?
77. Характеризуйте основные типы атомных энергетических реакторов (ВВЭР, РБМК).
78. Объясните принцип работы ТОКАМАК.
79. Проблемы и перспективы развития термоядерного синтеза.

Контрольные вопросы к модулю II

1. Основные характеристики гидроэнергетики.
2. Гидроэнергетическая установка и её назначение.
3. Абсолютные, удельные и оптимальные режимы гидроагрегатов.
4. Речной сток и его зависимость от времени.
5. Методы регулирования речного стока.
6. Многоцелевое использование стока.
7. Коэффициенты регулирования и использования стока.
8. Какие основные требования отраслей народного хозяйства к режиму речного стока?
9. Основные отечественные проектные институты для строительства ГЭС?
10. Успехи и проблемы гидрологических изысканий.
11. Общие тенденции современных изысканий.
12. Новое направление в строительстве ГЭС.
13. Характеризуйте различные виды плотин и их особенности.
14. Перспективы сооружений крупных гидроузлов для решения комплексных задач.
15. Принцип работы приливных электростанций.
16. Назначение и принцип работы гидроаккумулирующей станции.
17. Волновая электростанция, достоинства и недостатки.
18. Основные разновидности гидротурбин и их характерные особенности.
19. Какие новые гидротурбины созданы в последнее время, назовите их преимущества?
20. Функциями каких параметров являются мощность и скорость вращения гидрогенераторов?
21. Какие меры применяются для повышения технико-экономических показателей гидрогенераторов?
22. Малая энергетика и её роль в народном хозяйстве.
23. Основные источники малой энергетики и их характеристики.
24. Солнечные фотоэлектрические установки и их применение.
25. МикроГЭСы, их разновидности и применения.
26. Ветроустановки и области их применения.
27. Геотермальная энергия и её применение в народном хозяйстве.
28. Биогазовые установки, их разновидности и КПД.
29. Принцип работы МГД- генераторов.
30. Тепловые насосы и схема их работы.
31. Водородная энергетика и перспективы её использования.
32. Основные аспекты региональной энергетической политики.
33. Принцип комплексного использования ВИЭ.
34. Прогноз развития нетрадиционной энергетики в XXI веке.
35. Качественные характеристики НВИЭ.
36. Назовите основные потребители аккумуляторов энергии.
37. Принцип работы аккумуляторов механической энергии.
38. Энергохимические аккумуляторы и их характеристики.
39. Разновидности аккумуляторов тепла и их особенности.

40. Рабочие тела для аккумуляции тепла первой и второй группы.
41. Что собой представляет электрический аккумулятор?
42. В чем заключаются эффективность использования энергии?
43. Назовите основные способы повышения эффективности электроэнергетики.
44. Какие экономические и организационные задачи повышения энергоэффективности?
45. Перечислите основные меры по энергосберегающей технической политике в производстве и транспорте электрической и тепловой энергии.
46. Какие стратегические задачи в области управления спросом?
47. Какие основные этапы реализации задач повышения энергоэффективности электроэнергетики?
48. Какие методы стимулирования в энергосбережении?
49. Какова роль финансирования в энергосбережении?
50. Какие основные технологические меры по энергосбережению?
51. Перечислите основные пути снижения затрат энергии и повышения эффективности её использования.
52. Какие две концепции оптимизации сельскохозяйственного производства.
53. Энергосбережение в АПК за счет использования альтернативных источников энергии.
54. В чем особенности энергетического производства?
55. Какие основные пути оптимизации с/хозяйственного производства?
56. Что называется оптимизацией энергоотдачи?
57. Что показывает коэффициент энергетической эффективности системы?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Общая энергетика

а) основная литература:

1. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики. – М.: ИНФРА-М, 2006.
2. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения. – М.: ИНФРА-М, 2006.
3. Мировая энергетика. Прогноз развития до 2020 года. Пер. с англ./ Под. ред. Ю.Н. Старшинова. М: Энергия, 1980.- 256 с.
4. Безруких П.П., Електратов В.В. Энергетические ресурсы Земли. Сбор. Докладов Межд. конф. Возобновляемая энергетика 2003. СПб. Изд.СпБ ГПУ, 2003 г.
5. Использование водной энергии: Учебник для ВУЗов /Под редакцией Ю.С. Васильева, М.: Энергоатомиздат, 1995.-608 с.
6. Новая энергетическая политика России./Под ред. Ю.К. Шафранника. – М.: Энергоатомиздат, 1995. -512 с.
7. Чалый Г.В. Энергетика и экология, Кишинев –Штиинца –1991.- 124 с.

8. Безруких П.П. Роль возобновляемой энергетики в энергоснабжении в мире и России. Состояние и перспективы. Сбор. Докладов Междунар. школа-семинара ЮНЕСКО. Москва 2003 г.
 9. Тягунов М.Г. Нетрадиционная энергетика. М.: Изд. МЭИ, 1999.-44 с.
- б) дополнительная литература:
1. Алексеев В.В. Экология и экономика энергетики. М.: Изд. «Знание»,1990.- 64с.
 2. Шеховцев В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения: Методическое пособие для курсового проектирования. – М.: ИНФРА-М, 2007.
 3. Колесников А.И., Варфоломеев Ю.М., Федоров М.Н. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях. – М.: ИНФРА-М, 2005.
 4. Пивоваров Ю.П., Михалев В.П. Радиационная экология. – М.: Академия, 2008.
 5. Экологическое состояние территории России. Под ред. Ушакова С.А, Каца Я.Г. – М.: Академия, 2008.
 6. Киселев Г.В. Экология и экономика энергетики. М.: Изд. «Знание», 1990.- 64 с.
 7. Елистратов В.В. и др. Сбор. Докл. Межд. конф. Возобновляемая энергетика 2003. СПб Изд. СПб ПТУ 2003.
 8. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии, М.: Энергоатомиздат, 1990. –392 с.
 9. Можаяева С.В. Экономика энергетического производства. Учеб. пос. СПб., М., Краснодар, 2003.- 206 с.
 10. Магомедов А.М. Общая энергетика. Учеб. пос. Махачкала, ИПЦ ДГУ. 2004.- 290 с.
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
 2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
 3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
 4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
 5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

*Бабаев Б.Д., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии»,
к.х.н.*

Рецензент (ы)

*Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор*

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

*Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент*

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 7.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Электрические машины

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цель и задачи дисциплины

Основной целью дисциплины является формирование у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

Для достижения поставленной цели необходимо научить студентов:

- классифицировать электрические машины и описывать сущность происходящего в них электромеханического преобразования энергии;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических машин;
- проводить элементарные испытания электрических машин.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6);
- способность разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов (ПК-9);
- способность использовать современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области (ПК-19);
- способность применять методы испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-43).

В результате изучения дисциплины “Электрические машины” обучающиеся должны:

знать и понимать принцип действия современных типов электрических машин, знать особенности их конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики;

иметь общее представление о проектировании, испытаниях и моделировании электрических машин;

уметь использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации электрических машин.

владеть навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Роль электрических машин в современной технике. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин. Принцип действия и конструкции двигателя и генератора. Трансформаторы, асинхронные и синхронные машины и машины постоянного тока. Конструкции, принцип действия, параметры, основ-

ные уравнения и характеристики. Пуск, торможение и регулирование частоты вращения двигателей. Характеристики генераторов. Актуальные проблемы электромеханики и тенденции развития электрических машин.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Электрические машины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----|----|-----|--|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Машины постоянного тока. Генераторы. | 6 | | 18 | 18 | | 144 | Текущий контроль: коллоквиум (6 семестр) Промежуточная аттестация: зачет (6 семестр); экзамен (6 семестр) |
| 2 | Модуль II. Трансформаторы. | 6 | | 18 | 18 | | | |
| 3 | Модуль III. Асинхронные машины. | 6 | | 18 | 18 | | | |
| 4 | Модуль IV. Синхронные машины. | 6 | | 18 | 18 | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического мате-

риала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Какую роль выполняет коллектор в машинах постоянного тока?
2. Какие типы обмоток существуют в машинах постоянного тока?
3. Какие типы полюсов применяются в машинах постоянного тока?
4. Какую роль выполняют главные полюса в машинах постоянного тока?
5. Какую роль выполняют дополнительные полюса в машинах постоянного тока?
6. Какая часть машин постоянного тока служит якорем?
7. Что называется реакцией якоря?
8. Какая обмотка в машинах постоянного тока служит для компенсации реакции якоря?
9. Какую роль в машинах постоянного тока играет станина?
10. Какой ток течет в обмотке ротора машин постоянного тока (машина нормального исполнения): постоянный или переменный?
11. Из чего выполнен магнитопровод магнитной цепи машин постоянного тока?
12. Почему магнитопровод машин постоянного тока шихтован?
13. Какие применяются типы обмоток в машинах постоянного тока?
14. Что такое петлевая обмотка?
15. Что такое лягушечная обмотка?
16. Что такое простая петлевая обмотка?
17. Чему равен результирующий шаг простой петлевой обмотки?
18. Что такое результирующий шаг обмотки?
19. Какая обмотка называется обмотка с постоянным шагом?
20. Какая обмотка называется обмотка с укороченным шагом и удлиненным шагом?
21. Что такое уравнивающие соединения (роль, назначение)?
22. Какие бывают уравнивающие соединения?
23. Какого рода уравниватели применяются в некоторых обмотках?
24. К чему приводят реакции якоря в машинах постоянного тока?
25. Какое время называется периодом коммутации?
26. Что такое линейная, ускоренная и замедленная коммутация?
27. Для чего служат дополнительные полюса в машинах постоянного тока?

28. Что такое шунтовая машина?
29. На чем основан процесс самовозбуждения в машинах постоянного тока?
30. Какие вы знаете основные характеристики генераторов постоянного тока?
31. Как определяется КПД генераторов постоянного тока?
32. Как включить генератор постоянного тока на параллельную работу с сетью?
33. Расскажите принцип работы двигателей постоянного тока?
34. Какие бывают способы пуска двигателей постоянного тока?
35. Какие существуют способы регулирования двигателей постоянного тока?
36. Какой двигатель постоянного тока допускает плавное регулирование?
37. Какие существуют основные характеристики у двигателей постоянного тока?
38. Какие существуют способы торможения двигателей постоянного тока?
39. Как определяется КПД двигателей постоянного тока?
40. На правиле какой руки основан принцип работы двигателя и генератора постоянного тока?

Контрольные вопросы к модулю II

1. На чем основан принцип работы трансформатора?
2. Какие бывают обмотки у трансформатора?
3. Что такое ярмо, стержни трансформатора?
4. В чем измеряется мощность трансформатора (по паспорту)?
5. Для чего строится схема замещения трансформатора?
6. Что такое простейший, реальный трансформатор?
7. Что такое опыт короткого замыкания трансформатора?
8. Что такое опыт холостого хода трансформатора?
9. Что такое режим короткого замыкания трансформатора?
10. Какие параметры трансформатора определяются на основе опытов короткого замыкания и холостого хода?
11. Что такое изменение напряжения трансформатора?
12. При каком условии трансформатор имеет максимальный КПД?
13. Какие существуют схемы включения обмоток трехфазных трансформаторов (основные соотношения)?
14. Что такое и как определяется группа соединений обмоток трехфазных трансформаторов?
15. Какие бывают условия параллельной работы трансформаторов?
16. Какие существуют способы регулирования трансформаторов?
17. Какие вы знаете особенности сварочного трансформатора и автотрансформатора?
18. Как определяется КПД трансформатора?

19. Что такое потери на вихревые токи?
20. Для чего шихтуют магнитопровод трансформатора?

Контрольные вопросы к модулю III

1. На чем основан принцип работы асинхронного двигателя?
2. В каких режимах могут работать асинхронные машины?
3. Что такое пульсационные потери?
4. В каких пределах меняется скольжение асинхронного двигателя?
5. В каких пределах меняется скольжение в режиме асинхронного генератора?
6. Что такое скольжение?
7. В каких пределах меняется скольжение в режиме асинхронного тормоза?
8. Какой знак имеет скольжение в режиме асинхронного двигателя?
9. Какой знак имеет скольжение в режиме асинхронного генератора?
10. В асинхронном двигателе пусковой момент может ли быть равным максимальному?
11. Что такое добавочные потери?
12. Какие вы знаете способы пуска в асинхронных двигателях?
13. В какую обмотку включаются добавочные элементы при пуске асинхронного двигателя с фазным ротором?
14. Какие преимущества имеет асинхронный двигатель с фазным ротором по сравнению с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором?
15. Какие вы знаете отличительные особенности двухклеточного двигателя?
16. Какие вы знаете отличительные особенности глубокопазного двигателя?
17. Чем отличаются характеристики глубокопазного и двухклеточного двигателя от соответствующих характеристик двигателя с нормальными пазами?
18. Какие вы знаете способы торможения асинхронных двигателей?
19. Какие вы знаете способы регулирования асинхронных двигателей?
20. Какой способ пуска однофазного асинхронного двигателя наиболее предпочтительный?
21. Как можно перевести трехфазный асинхронный двигатель в однофазный режим?
22. Начертите механическую характеристику асинхронного двигателя:
 - а) с короткозамкнутым ротором;
 - б) с фазным ротором.
23. Какие имеют преимущества и недостатки асинхронные двигатели по сравнению с двигателями постоянного тока?
24. Что такое двигатель двойного питания?
25. Что такое сельсины?

26. Обрисуйте области применения асинхронных двигателей?

Контрольные вопросы к модулю IV

1. Расскажите принцип работы синхронного двигателя.
2. Расскажите принцип работы синхронного генератора.
3. На сколько отличается скорость вращения поля статора в синхронной машине от скорости вращения ротора?
4. Что такое реакция якоря в синхронной машине (продольная, поперечная, смешанная)?
5. Какие вы знаете конструктивные исполнения ротора синхронной машины?
6. Какая разница между турбо- и гидро-генераторами?
7. Чему равен коэффициент продольной реакции якоря в явнополюсной синхронной машине?
8. Чему равен коэффициент поперечной реакции якоря в явнополюсной синхронной машине?
9. Начертите основную диаграмму ЭДС синхронного генератора.
10. Что такое отношение короткого замыкания?
11. Начертите характеристику холостого хода синхронного генератора?
12. Что такое характеристика короткого замыкания синхронного генератора?
13. Начертите и объясните U-образную характеристику.
14. Какие возможны варианты совместной работы синхронного генератора с сетью?
15. Какой вариант совместной работы синхронного генератора с сетью наиболее предпочтительный и почему?
16. Перечислите условия включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью.
17. Что такое схема на потухание огня?
18. Что такое схема на вращение света?
19. Что такое самосинхронизация?
20. Какой способ включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью преимущественно используется на практике?
21. Что такое статическая устойчивость синхронного генератора?
22. Как можно увеличить предел статической устойчивости синхронного генератора?
23. Как можно регулировать развиваемую активную мощность синхронного генератора, работающего параллельно с сетью?
24. Расскажите принцип работы синхронного двигателя.
25. Расскажите как устроен синхронный двигатель.
26. Какие вы знаете способы пуска синхронного двигателя?
27. Какие вы знаете преимущества и недостатки синхронного двигателя?
28. Что выполняет роль «пусковой клетки» в турбомашине?
29. Какую мощность вырабатывает синхронный компенсатор?

30. Что надо делать, чтобы перевести синхронный двигатель в режим синхронного компенсатора?
31. Чему равен момент на валу синхронного компенсатора?
32. Расскажите про U-образную характеристику.
33. Как можно по U-образной характеристике определить коэффициент мощности (величину и знак)?
34. Какие вы знаете специальные синхронные машины?
35. Что такое синхронный гистерезисный двигатель?
36. Что такое синхронный редукторный двигатель?
37. Что такое шаговый двигатель?
38. Механическая характеристика какого двигателя называется абсолютно жесткой?
39. Какие вы знаете преимущества и недостатки асинхронного двигателя с фазным ротором?
40. В каких областях народного хозяйства наиболее широко применяются синхронные двигатели?
41. В каких областях народного хозяйства наиболее широко применяются асинхронные двигатели с короткозамкнутым и фазным ротором?
42. Какой из известных вам двигателей наиболее дешевый, простой, надежный в работе?
43. Какой из известных вам двигателей наиболее просто, надежно и дешево регулируется?
44. Что такое трансформатор – это электрическая машина или электромагнитный аппарат?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Электрические машины

а) основная литература:

1. Гольдберг О.Д., Свириденко И.С. Проектирование электрических машин. - М.: Высшая школа, 2006 г.
2. Копылов И.П. Электрические машины. - М.: Высшая школа, 2006.
3. Беспалов В.Я., Котеленец Н.Ф. Электрические машины. - М.: Академия, 2008 г.
4. Кацман М.М. Электрические машины. М. «Высшая школа», 2001.

б) дополнительная литература:

1. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин. - М.: Высшая школа, 2001 г.
2. Проектирование электрических машин. Под ред. Копылова И.П. - М.: Высшая школа, 2005 г.
3. Быстрицкий Г.Ф., Кудрин Б.И. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов. - М.: Академия, 2008.
4. Гольдберг О.Д., Хелемская С.П. Электромеханика. - М.: Академия, 2008 г.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Плакаты по электрическим машинам /альбом/, охватывающие весь курс «Электрические машины»; слайды по курсу охватывающие весь курс «Электрические машины»; Диафильмы по отдельным разделам: «Машины постоянного тока», «Асинхронные машины», «Синхронные машины», «Трансформаторы», «Спецмашины».

Натурные образцы /и разрезы/ отдельных типов электрических машин, узлов их конструкций, а также отдельные детали узлов конструкций; действующие электрические машины – асинхронные, синхронные, постоянного тока, а также трансформаторы, установленные на лабораторных стендах кафедры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

Мамедшахов М.Э., профессор кафедры «Возобновляемые источники энергии», д.т.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 7.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

_____ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Безопасность жизнедеятельности**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) **Безопасность жизнедеятельности** являются: изучение основных вопросов обеспечения безопасных условий труда на производстве, освещение правовых и организационных вопросов охраны труда и основных производственных опасностей и вредностей, способов и средств борьбы с ними, мер борьбы с шумом и вибрацией, пылью и ядовитыми веществами в воздушной среде, электробезопасность и защита от электромагнитных полей и ионизирующих излучений, вопросов пожарной профилактики на производстве и техники безопасности при эксплуатации и ремонте технических средств, получение сведений об опасных факторах воздействия окружающей среды на человека и изучение безопасных условий в процессе трудовой деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Базовая (общепрофессиональная) часть. Б.3.5

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): **ОК-5, ОК-8**

б) профессиональных (ПК): **ПК-5, ПК-22, ПК-36**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: безопасные условия эксплуатации энергетического оборудования и правила пожарной и электробезопасности, знать меры безопасности при производстве работ на энергетических объектах.

Уметь: обращаться с разными электроинструментами, и оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим от несчастных случаев, проводить инструктажи по технике безопасности, составлять акты о несчастных случаях.

Владеть: навыками обращения с разными электроинструментами, методами оказания первой медицинской помощи.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Человек и среда обитания. Характерные состояния системы «человек - среда обитания». Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности.

Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа. Качественный и количественный анализ опасностей. источники загрязнения воздуха; механические и акустические колебания; электромагнитные поля; ионизирующее излучение; видимый диапазон электромагнитных излучений; действие электрического тока на организм человека; защита от поражения электрическим током.

Идентификация вредных факторов среды и средств защиты от них. Средства снижения травоопасности и вредного воздействия технических сис-

тем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности. Правовые, нормативно-технические и организационные основы управления. Системы контроля требований безопасности и экологичности. Профессиональный отбор операторов технических систем. Экологические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Безопасность жизнедеятельности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Профилактика производственного травматизма. Производственная санитария и основы эргономики. | 8 | | 24 | 10 | | 108 | Текущий контроль: коллоквиум (8 семестр) Промежуточная аттестация: экзамен (8 семестр) |
| 2 | Модуль II. Электробезопасность на производстве. Пожарная безопасность. | 8 | | 26 | 12 | | | |
| 3 | Модуль III. Меры безопасности при работе с радиоактивными веществами. Меры безопасности при эксплуатации и ремонте технических средств. Оказание первой ме- | 8 | | 24 | 12 | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| дицинской помощи при несчастных случаях. | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Какие документы по охране труда Вы знаете?
2. Что такое несчастный случай?
3. Как учитываются несчастные случаи на производстве?
4. Назовите комфортные параметры микроклимата?
5. Назовите нижний и верхний предел температуры тела человека?

Контрольные вопросы к модулю II

1. Назовите безопасные значения электрического тока для постоянного и переменного напряжения?
2. На каком расстоянии от линий высоковольтных электропередач разрешается строительство жилых сооружений?

3. С какого возраста допускается человек к работе с радиоактивными веществами?
4. Перечислите виды радиоактивных излучений и дайте им характеристику.
5. Назовите нижний концентрационный предел взрываемости водорода и природного газа в воздухе?
6. Какие способы тушения пожаров Вы знаете и каков механизм воздействия на процесс горения огнетушащих веществ?
7. Перечислите необходимые условия для возникновения пожара?

Контрольные вопросы к модулю III

1. Сколько времени может существовать человек без воздуха, воды и пищи?
2. Сколько времени человек может существовать в 1м³ воздуха?
3. Как оказывается помощь пострадавшему от ожога, обморожения, поражения электрическим током, тепловом ударе и различных травмах?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Безопасность жизнедеятельности

а) основная литература:

1. Мамаев Н. И., Бабаев Б. Д., Магомедов А. М. Безопасность жизнедеятельности. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007, 256 с.
2. Кукин П.П., Лапин В.Л., Пономарев Н.Л. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда). – М.: Высшая школа, 2004.

б) дополнительная литература:

1. Охрана труда на морском транспорте. М.: Транспорт. 1981.
2. КЗоТ РФ. М.: 2001

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического ма-

териала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

*Бабаев Б.Д., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии»,
к.х.н.*

Рецензент (ы)

*Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор*

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

*Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент*

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 7 .

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Электрические станции и подстанции**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цель дисциплины – подготовить обучающихся к работе по эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, к выполнению отдельных частей проектов электрической части электростанций и подстанций и к проведению исследований, направленных на повышение надежности работы электрооборудования электростанций и подстанций.

Задача дисциплины – развить у обучающихся способность выполнять работу по эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций, используя современные методы, по проектированию новых электростанций и подстанций с использованием средств вычислительной техники, а также способность вести исследования в области электроэнергетики.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность участвовать в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических работах на объектах электроэнергетики (ПК-27);
- готовность производить монтаж новейшего электротехнического оборудования и его регулировку (ПСК-7);
- способность проводить испытания электрооборудования, предусмотренные нормативно-техническими документами (ПСК-8);
- способность производить диагностику электрооборудования и организовывать его текущие ремонты (ПСК-9).

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций и подстанций, особенности конструкций распределительных устройств разных типов;

уметь использовать полученные знания при освоении смежных дисциплин и в работе по окончании вуза;

владеть навыками проектирования и эксплуатации электрической части электростанций и подстанций, а также исследований физических процессов, происходящих в электрооборудовании при его работе.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности.

Проводники и электрические аппараты, используемые на электростанциях и подстанциях. Их нагрев в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.

Синхронные генераторы и компенсаторы. Основные эксплуатационные характеристики. Способы включения в сеть. Современные системы возбуждения.

Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки. Особенности режимов работы автотрансформаторов.

Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов. Выбор электрических аппаратов и проводников и их проверка по условиям короткого замыкания.

Схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов.

Схемы электрических соединений электростанций и подстанций. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Конструкции распределительных устройств.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Электрические станции и подстанции

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Типы электростанций и подстанций, их электрические схемы. Электрооборудование и его характеристики. | 5, 6 | | 80 | | 46 | 126 | Текущий контроль: коллоквиум (5 семестр) Промежуточная аттестация: экзамен (6 семестр) |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического ма-

териала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Типы электростанций и особенности их технологического режима.
2. Электрические схемы электростанций, компоновка электростанций.
3. Электрооборудование электростанций.
4. Основные характеристики генераторов, трансформаторов, электродвигателей, электрических аппаратов и проводников.
5. Выбор электрооборудования.
6. Собственные нужды электростанций.
7. Схемы РУ, область их применения, закрытые и открытые РУ.
8. Конструктивное выполнение РУ.
9. Заземляющие устройства.
10. Расчет заземляющих устройств.
11. Режимы работы электростанций в энергосистеме.
12. Оптимальное распределение нагрузки между агрегатами электростанций.
13. Резерв мощности в энергосистеме.
14. Планирование и организация ремонтов оборудования.
15. Автоматизация производства электроэнергии.
16. Основные технические, экономические и экологические проблемы передачи электроэнергии.
17. Линии электропередачи (ЛЭП) переменного и постоянного тока, электрические сети, понижающие и преобразовательные подстанции.
18. Основные типы конфигураций сетей.
19. Методы выбора конструкций и параметров оборудования ЛЭП и подстанций.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Электрические станции и подстанции

а) основная литература:

1. Электрическая часть станций и подстанций. А.А. Васильев, И.П. Крючков и др. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.

2. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник. – М.: ИНФРА-М, 2006.
 3. Автоматизация электроэнергетических систем/ О.А. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; Под ред. В.П. Морозкина и Д.Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 448 с.
 4. Электрофизические основы техники высоких напряжений/ И.М. Бортник, И.П. Верещагин, Ю.Н. Вершинин и др.: Под ред. И.П. Верещагина, В.П. Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1993.
- б) дополнительная литература:
1. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
 2. Князевский Б.А., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. – М.: Высшая школа, 1989.
 3. Чернобровов Н.Г., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.
 4. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах/ В.В. Базуткин, В.П. Ларионов, Ю.С. Пинталь; под ред. В.П. Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
 2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
 3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
 4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
 5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Рагимханов Г.Б., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии», к.ф.м.н.

Рецензент (ы)

*Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор*

*Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадици-
онные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., про-
фессор*

*Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Не-
традиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент*

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источ-
ники энергии» физического факультета Государственного образоваельно-
го учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский го-
сударственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 7.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Электроэнергетические системы и сети

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение необходимых знаний в области проектирования электроэнергетических систем и сетей и расчета их режимов.

Задачей изучения дисциплины является овладение методами проектирования и его алгоритмом, основами расчета установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей, ознакомление с методами энергосбережения в электроэнергетических системах и методами регулирования частоты и напряжения.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов (ПК-15);
- способность составлять расчётные схемы и схемы замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов (ПСК-1);
- способность рассчитывать режимы электроэнергетических систем (ПСК-2);
- способность рассчитывать технико-экономические показатели электрических сетей (ПСК-6).

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- *знать* принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей;
- *уметь* определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети;
- *иметь* навыки проектирования районных электрических сетей, использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях.

Понятие режима электрической сети и задачи расчета режимов сети. Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры. Расчет уста-

новившихся нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей различной конфигурации.

Балансы мощностей в электроэнергетической системе. Компенсация реактивной мощности.

Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе.

Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах ЭЭС. Основные мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии.

Технико-экономические основы проектирования электрических сетей.

Выбор конфигураций схем и основных параметров электрических сетей.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Электроэнергетические системы и сети

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Расчеты режимов электрических сетей. Методы расчетов режимов сетей. | 5, 6 | | 74 | 18 | 34 | 126 | Текущий контроль: коллоквиум (5 семестр) Промежуточная аттестация: экзамен (6 семестр) |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического ма-

териала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Статические характеристики и методы задания электрических нагрузок.
2. Схемы замещения ЛЭП, трансформаторов, автотрансформаторов, определение их параметров.
3. Основные уравнения, описывающие режимы ЛЭП.
4. Расчеты режимов электрических сетей.
5. Узловые уравнения состояния.
6. Методы расчетов режимов сложных сетей.
7. Определение потерь электроэнергии.
8. Определение потерь электроэнергии.
9. Связь режимных параметров, определяющих качество электроэнергии с балансом активной и реактивной мощностей в энергосистеме и последствия нарушения этих балансов.
10. Основные методы и способы регулирования напряжения и частоты в электроэнергетических системах.
11. Системы электроснабжения (СЭС) различных объектов и их характерные особенности, СЭС как подсистема электроэнергетических систем.
12. Характеристики электроприемников, их режимы работы. Общие методы синтеза СЭС.
13. Иерархия сетей различных номинальных напряжений в СЭС.
14. Формирование процессов электропотребления.
15. Нагрузки элементов СЭС.
16. Основные вероятностно-статистические модели для описания электропотребления в СЭС.
17. Принципы формирования расчетных значений электрических нагрузок элементов СЭС.
18. Практические приемы и методы определения характеристик и расчетных значений электрических нагрузок в СЭС различного назначения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Электроэнергетические системы и сети

а) основная литература:

1. Электрическая часть станций и подстанций. А.А. Васильев, И.П. Крючков и др. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.
2. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник. – М.: ИНФРА-М, 2006.
3. Автоматизация электроэнергетических систем/ О.А. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; Под ред. В.П. Морозкина и Д.Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 448 с.
4. Электрофизические основы техники высоких напряжений/ И.М. Бортник, И.П. Верещагин, Ю.Н. Вершинин и др.: Под ред. И.П. Верещагина, В.П. Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1993.

б) дополнительная литература:

1. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
2. Князевский Б.А., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. – М.: Высшая школа, 1989.
3. Чернобровов Н.Г., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.
4. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах/ В.В. Базуткин, В.П. Ларионов, Ю.С. Пинталь; под ред. В.П. Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1986.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки

140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

Рагимханов Г.Б., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии», к.ф.м.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 7.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

_____ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о принципах организации и технической реализации релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.

Задачей изучения дисциплины является усвоение студентами основных принципов выполнения защит, как отдельных элементов, так и системы в целом, а также основных положений по расчету систем релейной защиты

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов (ПК-15);
- готовность к участию в монтаже и наладке устройств автоматики (ПСК-4);
- способность к обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики (ПСК-5);
- способность к участию в монтаже устройств релейной защиты и автоматики энергообъекта (ПСК-11).

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- понимать, знать, получить представление об основных принципах выполнения релейной защиты, а также особенностей их использования для осуществления защиты отдельных элементов электрической системы;
- получить навыки проектирования систем релейной защиты.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Требования, предъявляемые к релейной защите, векторные диаграммы для коротких замыканий и несимметричных режимов.

Принципы построения защит с относительной селективностью линий в сети с одним или несколькими источниками питания.

Защиты с абсолютной селективностью линий электропередачи.

Резервирования отказов защит и выключателей.

Принципы выполнения основных и резервных защит на энергообъектах.

Интеграция МТП в нижний уровень АСУ ТП объекта.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----|----|----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Устройство релейной защиты. Автоматическое регулирование параметров режима энергосистем. | 7 | | 38 | 18 | 34 | 90 | Текущий контроль: коллоквиум (7 семестр) Промежуточная аттестация: зачет (7 семестр) |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Назначение устройств релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.
2. Соотношения электрических величин при коротких замыканиях.
3. Устройства релейной защиты с относительной селективностью, их параметры срабатывания и принципиальные схемы применительно к линиям электропередачи.
4. Устройства релейной защиты с абсолютной селективностью.
5. Повреждения и ненормальные режимы работы генераторов и трансформаторов.
6. Основные и резервные защиты генераторов, трансформаторов и блоков генератор-трансформатор.
7. Релейная защита сборных шин электрических станций и подстанций.
8. Автоматическое повторное включение; автоматическое включение резервного источника питания; автоматическая частотная разгрузка; автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу; автоматика предотвращения нарушения устойчивости, автоматика ликвидации асинхронного режима; назначение и виды устройств телемеханики.
9. Автоматическое регулирование параметров режима энергосистем.
10. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов; автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности; автоматическое регулирование частоты и активной мощности; принципы построения и типы устройств автоматического регулирования.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

а) основная литература:

1. Электрическая часть станций и подстанций. А.А. Васильев, И.П. Крючков и др. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.
2. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник. – М.: ИНФРА-М, 2006.
3. Автоматизация электроэнергетических систем/ О.А. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; Под ред. В.П. Морозкина и Д.Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 448 с.
4. Электрофизические основы техники высоких напряжений/ И.М. Бортник, И.П. Верещагин, Ю.Н. Вершинин и др.: Под ред. И.П. Верещагина, В.П. Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1993.

б) дополнительная литература:

1. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
2. Князевский Б.А., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. – М.: Высшая школа, 1989.

3. Чернобровов Н.Г., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.
4. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах/ В.В. Базуткин, В.П. Ларионов, Ю.С. Пинталь; под ред. В.П. Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
 1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
 2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
 3. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
 4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
 5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Рагимханов Г.Б., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии», к.ф.м.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании **кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)**

от **17.03.2010** года, протокол № **7** .

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Техника высоких напряжений

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний об электрофизических процессах в изоляции электрооборудования, о механизмах развития грозových и внутренних перенапряжений, о координации изоляции и её проектировании, о методах испытаний и контроля состояния изоляции.

Задачей изучения дисциплины является освоение учащимися методов оценки электрической прочности изоляции, надёжности молниезащиты, определения уровня перенапряжений в сетях высокого и сверхвысокого напряжения, выбора защитных устройств.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики (ПК-24);
- готовность осуществлять оперативные изменения схем, режимов работы энергообъектов (ПК-25);
- способность вести монтажно-наладочные и эксплуатационные работы в установках высокого напряжения (ПСК-3);
- способность применять на практике знания по электрофизике жидких, твердых и газообразных диэлектриков (ПСК-5).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:

- понимать требования Правил устройства электроустановок применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений, понимать требования Руководящего документа “Объём и нормы испытаний электрооборудования”;
- уметь выбрать изоляционные расстояния, оценивать надёжность молниезащиты открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи, определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников;
- получить навыки измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования, решения задач техники высоких напряжений с помощью специализированного программного обеспечения.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Внешняя изоляция. Внутренняя изоляция. Изоляционные конструкции оборудования высокого напряжения. Молниезащита и грозových перенапряжения. Внутренние перенапряжения. Координация изоляции. Методы испытания и диагностики изоляции.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Техника высоких напряжений

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текуще- го контроля ус- певаемости (<i>по неделям семест- ра</i>) Форма проме- жуточной атте- стации (<i>по семе- страм</i>) |
|----------|---|---------|-----------------|---|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Элек- трические разряды в воздухе, на по- верхности твердого тела. Защита под- станций от высоко- го напряжения. Экологические ас- пекты электроуста- новок высокого на- пряжения. | 7 | | 56 | 18 | 34 | 108 | Текущий кон- троль: коллокви- ум (7 семестр) Промежуточная аттестация: экза- мен (7 семестр) |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Виды диэлектриков, используемых в качестве изоляции.
2. Газообразные, жидкие, твердые диэлектрики; строение диэлектриков, физические свойства и характеристики.
3. Электрический разряд в воздухе, виды электрического разряда в газах.
4. Источники перенапряжений.
5. Внешняя и внутренняя изоляция.
6. Основные виды внутренней изоляции.
7. Общие свойства внутренней изоляции.
8. Электрическая прочность внутренней изоляции.
9. Длительная и кратковременная электрическая прочность.
10. Общая характеристика внешней изоляции.
11. Назначение и типы изоляторов.
12. Электрическая прочность воздушных промежутков в однородном и неоднородном электрическом поле. Разряд в длинном промежутке.
13. Регулирование электрических полей во внешней изоляции электроустановки.
14. Изоляционные расстояния на опорах и в пролетах воздушных линий. Развитие молнии. Электрические характеристики молнии.
15. Принцип действия молниеотводов. Конструкция молниеотвода.
16. Защитные аппараты и устройства. Общие принципы молниезащиты воздушных линий.
17. Электрическая прочность воздушных промежутков на подстанциях.
18. Изоляционные расстояния в распределительных устройствах.
19. Изоляция трансформаторов, масляных и воздушных выключателей, вводов высокого напряжения, электрических машин.
20. Испытания изоляции. Эксплуатация изоляции. Элегазовая изоляция.
21. Изоляционные характеристики элегаза.
22. Самовосстанавливающаяся изоляция. П
23. применение элегаза в высоковольтном оборудовании.
24. Преимущества и недостатки элегазового оборудования.
25. Молния как источник грозовых перенапряжений.
26. Защита подстанций от прямых ударов молнии.
27. Параметры импульсов грозовых перенапряжений, набегающих на подстанцию.
28. Принципы защиты от внешних перенапряжений.
29. Источники и виды внутренних перенапряжений.
30. Общая характеристика коммутационных перенапряжений.
31. Перенапряжения переходного процесса при коммутациях.

32. Ограничение коммутационных перенапряжений.
33. Установившиеся перенапряжения в электропередачах.
34. Экологические аспекты электроустановок высокого напряжения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Техника высоких напряжений

а) основная литература:

1. Электрическая часть станций и подстанций. А.А. Васильев, И.П. Крючков и др. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.
2. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник. – М.: ИНФРА-М, 2006.
3. Автоматизация электроэнергетических систем/ О.А. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; Под ред. В.П. Морозкина и Д.Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 448 с.
4. Электрофизические основы техники высоких напряжений/ И.М. Бортник, И.П. Верещагин, Ю.Н. Вершинин и др.; Под ред. И.П. Верещагина, В.П. Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1993.

б) дополнительная литература:

1. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
2. Князевский Б.А., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. – М.: Высшая школа, 1989.
3. Чернобровов Н.Г., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.
4. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах/ В.В. Базуткин, В.П. Ларионов, Ю.С. Пинталь; под ред. В.П. Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1986.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

Рагимханов Г.Б., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии», к.ф.м.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 7 .

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Электроснабжение

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в получении знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, **объектов** сельского хозяйства и транспортных систем.

Задачей дисциплины является изучение физических основ формирования режимов электропотребления, освоение основных методов расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных нагрузок, показателей качества электроснабжения, изучение методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов (ПК-18);
- способность составлять схемы замещения элементов систем электроснабжения для последующих расчетов (ПСК-3);
- способность рассчитывать электрические нагрузки потребителей электроэнергии и их интегральные характеристики (ПСК-6).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- знать физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств;
- уметь рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения;
- уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности;
- получить навыки практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности.

Основные типы электроприемников и режимы их работы.

Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок.

Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения.

Качество электроэнергии в системах электроснабжения.

Методы анализа надежности в системах электроснабжения.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Электроснабжение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----|----|----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Электрические разряды в воздухе, на поверхности твердого тела. Защита подстанций от высокого напряжения. Экологические аспекты электроустановок высокого напряжения. | 5 | | 54 | | 36 | 90 | Текущий контроль: коллоквиум (5 семестр) Промежуточная аттестация: зачет (5 семестр) |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

11. Влияние показателей качества напряжения на работу электроприемников и оборудования СЭС.
12. Нормирование показателей качества напряжения, интегральные критерии качества.
13. Методы и средства обеспечения нормированных показателей качества напряжения.
14. Надежность СЭС, современные методы расчета надежности, методы и средства обеспечения нормированного уровня надежности электроснабжения потребителей в СЭС.
15. Схемы электрических соединений в СЭС. Области применения различных схем электрических соединений в СЭС.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Электроснабжение

а) основная литература:

1. Электрическая часть станций и подстанций. А.А. Васильев, И.П. Крючков и др. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.
2. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник. – М.: ИНФРА-М, 2006.
3. Автоматизация электроэнергетических систем/ О.А. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; Под ред. В.П. Морозкина и Д.Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 448 с.
4. Электрофизические основы техники высоких напряжений/ И.М. Бортник, И.П. Верещагин, Ю.Н. Вершинин и др.: Под ред. И.П. Верещагина, В.П. Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1993.

б) дополнительная литература:

1. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
2. Князевский Б.А., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. – М.: Высшая школа, 1989.
3. Чернобровов Н.Г., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.
4. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах/ В.В. Базуткин, В.П. Ларионов, Ю.С. Пинталь; под ред. В.П. Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1986.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Рагимханов Г.Б., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии», к.ф.м.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании **кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)** от **17.03.2010** года, протокол № **7** .

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

" _____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Инженерная графика и начертательная геометрия

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) *Инженерная графика и начертательная геометрия* являются: проектирование, изготовление и эксплуатация машин, механизмов, а также современных зданий и сооружений связаны с изображениями: рисунками, эскизами, чертежами. Это ставит перед графической дисциплиной "**Инженерная графика и начертательная геометрия**" ряд важных задач. Она должна обеспечить будущим инженерам знание общих методов: построения и чтения чертежей, которые необходимы для создания машин, приборов и комплексов, отвечающих современным требованиям точности, эффективности, надежности, экономичности энергетического оборудования.

Основной целью и задачей изучения "Начертательной геометрии. Инженерной графики" является развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей технических, архитектурных и других объектов, а также соответствующих технических процессов и зависимостей.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Б.3.11

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): *ОК-11*

б) профессиональных (ПК): *ПК-12*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: общие методы построения и чтения чертежей, которые необходимы для создания машин, приборов и комплексов, отвечающих современным требованиям точности, эффективности, надежности, экономичности энергетического оборудования.

Уметь: применять информационные технологии в своей профессиональной деятельности.

Владеть: знаниями, умением и навыками, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства на основе нормативных документов и государственных стандартов, а также новыми знаниями в области компьютерной графики, геометрического моделирования.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Предмет начертательной геометрии; задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа; позиционные задачи; метрические задачи; способы преобразования чертежа; многогранники; кривые ли-

нии; поверхности; поверхности вращения; линейчатые поверхности; винтовые поверхности; циклические поверхности; обобщенные позиционные задачи; метрические задачи; построение разверток поверхностей; касательные линии и плоскости к поверхности; аксонометрические проекции.

Конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения; аксонометрические проекции деталей; изображения и обозначения элементов деталей; изображение и обозначение резьбы; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин; изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий.

Метод проецирования; комплексный чертеж; аксонометрические изображения; поверхности; точки и линии на поверхности; пересечение поверхностей; сечения и разрезы; чертеж детали; развертки; резьбовые поверхности и соединения; чертежи конструктивные, электротехнические и демонстрационные; компьютерная графика.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Инженерная графика и начертательная геометрия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----|----|-----|--|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Основы начертательной геометрии. Общие сведения о видах проецирования. Проецирование точки и плоскости. Взаимное положение точки, прямой и плоскости. Способы преобразования проекции. | 1 | | 28 | 15 | | 144 | Текущий контроль: коллоквиум (1, 2 семестр) Курсовая работа – 2 семестр Промежуточная аттестация: зачет (1, 2 семестр) |
| 2 | Модуль II. Аксонометрические проекции. Проекция геометриче- | 1 | | 32 | 10 | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|--|----|----|--|--|
| | ских тел. Сечения геометрических тел и полых моделей. | | | | | | |
| 3 | Модуль III. Единая система конструкторской документации. Виды изделий и конструкторских документов. Разъемные и неразъемные соединения деталей. Сборочные чертежи. Схемы. Чертежные работы на компьютере. Использование программы черчения AutoCAD. | 2 | | 36 | 23 | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Какие прямые называются прямыми общего положения?
2. Назовите основные плоскости проекций?
3. Что называется следом прямой и плоскости?
4. Какие плоскости называются проецирующими?
5. Что такое комплексный чертеж и каковы правила его построения?
6. Что называется горизонталью и фронталью плоскости?
7. Какими способами может быть задана плоскость на комплексном чертеже?
8. Как определяется линия пересечения двух плоскостей?
9. Какие способы преобразования чертежа применяют для определения действительных форм плоских фигур?
10. В чем заключается сущность способов вращения и преобразования проекций?

Контрольные вопросы к модулю II

11. Назовите виды аксонометрических проекций?
12. Что показывают в сечении?
13. Как строятся линия пересечения поверхностей?
14. Что такое разрез, и с какой целью он выполняется?
15. Какими правилами пользуются при выполнении технического рисунка?
16. Как оформляют изображения, называемые видом?
17. Какая разница между разрезом и сечением?

Контрольные вопросы к модулю III

18. Перечислите типы разъемных и неразъемных соединений деталей.
19. В чем разница между шагом и ходом многозаходного винта?
20. Назовите виды стандартных резьб.
21. Какая разница между эскизом и рабочим чертежом?
22. Что подразумевается под чтением чертежа?
23. Каковы правила нанесения номеров позиций на сборочных чертежах?
24. Какие размеры наносят на сборочном чертеже?
25. Что называется детализированием?
26. Какие виды передачи применяются в машиностроении?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Инженерная графика и начертательная геометрия

а) основная литература:

1. Куликов В.П., Кузин А.В., Демин В.М. Инженерная графика. –М.: Инфра-М. 2006. 334 с.

2. Гордон В. О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии. – М.: Высш. шк. 2000. 272 с.
 3. Гордон В. О., Семенцов-Огиевский М. А. Задачник по начертательной геометрии. – М.: Высш. шк. 2000.
 4. Исаев И.А. Инженерная графика: Рабочая тетрадь. Часть 1. - М.: Инфра-М, 2007.
 5. Наградова М. Auto-CAD. Справочник конструктора. -М.: изд. Прометей, 1991.
- б) дополнительная литература:
1. Инженерная графика. Под ред. Сорокина Н.П. –СПб.: Лань. 2006. 420 с.
 2. Государственные стандарты Единой системы конструкторской документации.
 3. Иванов Г.С. Начертательная геометрия. - М.: Машиностроение, 1995г.
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурс:
1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
 2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
 3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
 4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
 5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Бабаев Б.Д., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии»,
к.х.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)
от 17.03.2010 года, протокол № 7.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Прикладная механика

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Прикладная механика являются: основные представления по теории и расчетам деталей машин и механизмов на прочность, жесткость, виброустойчивость, термопрочность, рациональному выбору материалов, стандартных комплектующих изделий и т.д.; выработка навыков и опыта проектирования узлов и деталей машин, приборов и аппаратуры. «*Прикладная механика*» – дисциплина, включающая в себя основные положения курсов «Сопротивление материалов», «Теория машин и механизмов», «Детали машин» и др., представляет собой основу общетехнической подготовки инженеров.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Б.3.12

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): *ОК-1, ОК-9*

б) профессиональных (ПК): *ПК-14*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические и технические основы проектирования и конструирования, построение моделей и алгоритмов расчета изделий энергетического машиностроения, с учетом главных критериев работоспособности, что необходимо для создания нового или модернизации и надежной эксплуатации действующего оборудования энергетики. А также даст тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать новой информацией, с которой ему придется столкнуться в производственной и научной деятельности.

Уметь: строить модели и алгоритмы расчета изделий энергетического машиностроения, с учетом главных критериев работоспособности.

Владеть: навыками основ проектирования и конструирования изделий энергетического машиностроения.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Машины и механизмы, структурный, кинематический динамический и силовой анализ. Синтез механизмов. Особенности проектирования изделий: виды изделий, требования к ним, стадии разработки. Принципы инженерных расчетов: расчетные модели геометрической формы, материала и предельного состояния, типовые элементы изделий. Напряженное состояние детали и элементарного объема материала. Механические свойства конструкционных материалов. Расчет несущей способности типовых элементов. Сопряжения деталей. Технические измерения, допуски и посадки, размерные цепи. Механические передачи трением и зацеплением. Валы и оси, соединения вал-втулка. Опоры скольжения и качения. Уплотнительные устройства. Упругие элементы. Муф-

ты. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые. Корпусные детали.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Прикладная механика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----|----|----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Введение в прикладную механику. Статика. Системы сил. Связи и их реакции. Общие принципы инженерных расчетов. | 6 | | 16 | 7 | | 72 | Текущий контроль: коллоквиум (6 семестр) Промежуточная аттестация: экзамен (6 семестр) |
| 2 | Модуль II. Основы сопротивления материалов. | 6 | | 16 | 7 | | | |
| 3 | Модуль III. Элементы кинематики и динамики. Детали механизмов и машин. | 6 | | 16 | 10 | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Что называется системой сил, и какие системы сил называется эквивалентными?
2. Основные понятия и аксиомы статики.
3. Чем характеризуется сила, приложенная к телу?
4. Как определяется центр тяжести для плоской составной фигуры?
5. Как привести плоскую систему сил к одной точке?
6. Сколько степеней свободы у подвешенного на тросе тела?
7. Определите проекции силы, действующие в пространстве в произвольном направлении.
8. Правило сложения и разложения векторов сил.
9. Что называется парой сил, и какое действие она оказывает на тело?
10. Как определяется момент пары сил?

Контрольные вопросы к модулю II

1. Общие принципы инженерных расчетов. Понятие расчетной модели детали.
2. Классификация напряженных состояний.
3. Какая система называется статически неопределенной?
4. В чем заключается принцип расчета методом сечения?
5. Какие вы знаете типы связей? Укажите реакции возникающие в них.
6. Осевые моменты инерции. Определение осевого момента инерции относительно оси, параллельной центральной.
7. Характеристика сечений, главный вектор и главный момент внутренних сил.
8. Продольная и поперечная деформации. Закон Гука
9. Модель упругости. Коэффициент Пуассона.

10. Условия прочности. Коэффициент запаса.
11. Какие усилия учитываются при расчете конструкций на срез и смятие?
12. Прочность и устойчивость типовых элементов. Их отличие при расчетах.

Контрольные вопросы к модулю III

1. Какие соединения называются неразъемными?
2. Механические передачи. Назначение и классификация.
3. Какие нагрузки действуют на валы? Покажите расчетные схемы их.
4. Устройство опор балок (валов) и определение направления опорных реакций.
5. Шпоночное и шлицевое соединения, действующие нагрузки при этом.
6. Какие нагрузки действуют в цепных передачах. Порядок расчета их.
7. Какие бывают подшипники?
8. Для чего предусмотрены муфты?
9. Ременные передачи. Последовательность расчета и выбора плоскоременной передачи.
10. Чем отличается расчет конструкций на срез от расчета на смятие? Возникающие усилия при срезе и смятии.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Прикладная механика

а) основная литература:

1. Аркуша А. И. Руководство по решению задач по теоретической механике. М.: Высшая школа, 2002. 352 с.
2. Аркуша А. И. Техническая механика. М.: Высшая школа, 2002. 336 с.
3. Прикладная механика К.И.Заблонский, М.С.Беляев, И.Я.Телис и др.- Киев, Вища школа, 1984, -280с
4. Иванов М.Н. Детали машин. -М., Высшая школа, 1984, 336с.
5. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. -М., Наука, 1984, -530с.
6. Баламирзоев А. Г., Г. М. Гасанов, О. И. Гордеев. Техническая механика. Махачкала: 2000, -145с.

б) дополнительная литература:

1. Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика. М., Высшая школа, 1989, -352с.
2. Теория механизмов и машин./К.В.Фролов, С.А.Попов, А.К.Мусатов и др.; под ред.К.В.Фролова. - М., Высшая школа,1987, -496с.
3. Новожилов И.В., Зацепин М.Ф. Типовые расчеты по теоретической механике на базе ЭВМ: Учебное пособие. -М., 1986
4. Мартыненко Ю.Г. Аналитическая механика электромеханических систем. М., 1984 г.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

*Бабаев Б.Д., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии»,
к.х.н.*

Рецензент (ы)

*Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор*

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

*Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент*

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ) от 17.03.2010 года, протокол № 7.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Метрология

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Метрология являются: рассмотрение теоретических, правовых, организационных и методических основ метрологии, стандартизации и сертификации на национальном, региональном и международном уровнях; методы и средства измерений физических величин.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Б.3.13

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): ОК-1, ОК-9, ОК-10

б) профессиональных (ПК): ПК-20, ПК-26

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы метрологии, стандартизации и сертификации, разнообразные методы и средства измерений.

Уметь: анализировать результаты и погрешности измерений, разбираться в методах и средствах измерений наиболее распространенных физических величин.

Владеть: навыками обращения с различными стандартами, с правилами по сертификации, с законодательством в области метрологии, стандартизации и сертификации.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющимися юридическими лицами.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Метрология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успе- ваемости (<i>по не- делям семестра</i>) Форма промежу- точной аттеста- ции (<i>по семест- рам</i>) |
|----------|---------------------------------|---------|-----------------|---|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Основы метрологии. | 5 | | 72 | 36 | | 108 | Текущий кон- троль: коллокви- ум (5 семестр) Промежуточная аттестация: экза- мен (5 семестр) |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Что такое метрология и какие три ее составляющие?

2. Дайте определение физической величине и ее измерению.
3. Что такое погрешности точность измерений?
4. Виды измерений по способу получения информации.
5. Виды измерений по характеру изменения измеряемой величины.
6. Шкала: измерений, наименований, порядка и интервалов.
7. Основные и производные физические величины.
8. Международная система единиц физических величин.
9. Виды средств измерений: меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, установки и системы, измерительные принадлежности.
10. Эталоны: первичные, вторичные и рабочие.
11. Основные цели Закона «Об обеспечении единства измерений».
12. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии: административная, гражданско-правовая и уголовная.
13. Основные функции ГМС (государственные метрологические службы).
14. Кто входит в состав ГМС?
15. Какие еще организации, кроме ГМС, занимаются вопросами обеспечения единства измерений?
16. Какие основные задачи метрологических служб?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Метрология

а) основная литература:

2. Сарафанова Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: РИОР, 2005.
3. Кошечкина И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: ИНФРА-М, 2007.
4. Аристов А.И., Карпов Л.И., Приходько В.М. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Академия, 2008.
5. Закон РФ от 10.06.93 №5154-1 «О сертификации продукции и услуг».
6. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
7. Закон РФ от 10.06.93 №2300-1 «О защите прав потребителя».
8. Магомедов А.М. Метрология, стандартизация и сертификация. Махачкала – 2004.
9. Магомедов А.М., Спицина С.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие для ВУЗов. – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007. – 240 с.
10. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. – М.: Изд-во Юнити, 2002. – 711 с.
11. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Основы метрологии. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1995.

б) дополнительная литература:

1. Постановление №100 Совмина РФ от 12 февраля 1994г.

2. Документы международного соглашения стран СНГ «Соглашение о проведении согласованной политики и области стандартизации, метрологии и сертификации» от 13 марта .1992 г.
3. Иванников Д.А., Фомичев Е.Н. Основы метрологии и организации метрологического контроля. Учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет – 2001
4. Никифоров И.К. Основы стандартизации. Учебное пособие. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ (Восточно-Сибирский государственный технологический университет – 2003, 76 с.
5. Исаев Л.К., Малинский В.Д. Метрология и стандартизация в сертификации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996.
6. Информационно-измерительная техника и технологии. Учебник для ВУЗов. /Калашников В.И., Нефедов С.В., Путилин А.Б. и др./ Под ред. Раннева Г.Г. – М.: Высшая школа, 2002. – 452 с.
7. Сертификат, качество товара и безопасность покупателя. Под ред. Воронина Г.П. и Версана В.Г. – М.: ВНИЦ, 1998.
8. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2001. – 205 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Гаджиев С.М., профессор кафедры «Общая физика», д.х.н.

Рецензент (ы)

*Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор*

*Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадици-
онные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., про-
фессор*

*Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Не-
традиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент*

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источ-
ники энергии» физического факультета Государственного образовательного
учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский го-
сударственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 7.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Электроника

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Электроника являются: изучение принципов действия основных полупроводниковых приборов, схем усилителей переменного и постоянного тока, логических элементов, элементов цифровой техники (счетчики, регистры, запоминающие устройства, преобразователи кодов, индикаторы); методов измерений и характеристик измерительных приборов, измерительных преобразователей, аналоговых электромеханических приборов, осциллографов, вольтметров, информационно-измерительных систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Б.3.14

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): ОК-1, ОК-6

б) профессиональных (ПК): ПК-18, ПК-47

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: принципы работы основных полупроводниковых приборов и их основные характеристики и параметры; принципы работы электронных цифровых измерительных приборов.

Уметь: разбираться в электронных схемах усилителей и генераторов электрических сигналов, в методах и устройствах для измерения электрических величин.

Владеть: навыками обращения с различными электронными приборами, осциллографами; использования экспериментальных методов осциллографических измерений тока, напряжения, частоты, фазы и т.д.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Полупроводниковые приборы; усилители переменного и постоянного тока; операционные усилители; компараторы; усилители и генераторы на операционных усилителях; логические элементы, комбинационные логические схемы, счетчики, регистры, запоминающие устройства; преобразователи кодов, индикаторы; информационно-измерительная техника; средства измерений; измерительные преобразователи и аналоговые электромеханические электроизмерительные приборы; электронные аналоговые и цифровые измерительные приборы, осциллографы, вольтметры, частотомеры; информационно-измерительные системы.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Электроника

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текуще- го контроля ус- певаемости (<i>по неделям семест- ра</i>) Форма проме- жуточной атте- стации (<i>по семе- страм</i>) |
|----------|--|---------|-----------------|---|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Полупроводниковые приборы | 4 | | 18 | 10 | | 108 | Текущий контроль: коллоквиум (4 семестр) Промежуточная аттестация: зачет (4 семестр) |
| 2 | Модуль II. Усилители. Логические элементы. Цифровые устройства | 4 | | 16 | 10 | | | |
| 3 | Модуль III. Аналоговые электромеханические измерительные приборы | 4 | | 18 | 10 | | | |
| 4 | Модуль IV. Электронные аналоговые измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы. Измерительные преобразователи. Информационно-измерительные системы | 4 | | 18 | 10 | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Что такое полупроводник? Какова его удельная проводимость? Какие материалы являются полупроводниками?
2. Свойства и особенности полупроводников?
3. Объясните образование электронов проводимости в полупроводниках.
4. Что такое рекомбинация?
5. Что такое легирование полупроводников? Какие бывают примеси?
6. Какова удельная электропроводность собственного полупроводника и примесного полупроводника?
7. Что такое электронно-дырочный переход (ЭДП)? Как его получают? Каковы свойства р-п-перехода?
8. Объясните образование р-п-перехода.
9. Нарисуйте схему подключения к р-п-переходу внешнего источника тока.
10. Нарисуйте вольт-амперную характеристику (ВАХ) р-п-перехода.
11. Что такое пробой? Какой бывает пробой?
12. Что такое инжекция в полупроводниках?
13. Что такое полупроводниковый диод?
14. Какие бывают виды полупроводниковых диодов?
15. Какими методами получают полупроводниковые диоды?
16. Нарисуйте вольт-амперную характеристику выпрямительного диода, эквивалентную схему этого диода.
17. Каковы статические и динамические параметры силовых диодов?
18. Опишите высокочастотные диоды.
19. Каковы особенности работы стабилитрона?
20. Что такое варикапы?
21. Опишите светоизлучающие диоды.
22. Опишите фотодиоды.
23. Опишите туннельные диоды.
24. Опишите структуру тиристора.
25. Нарисуйте вольт-амперную характеристику тиристора.

26. Нарисуйте схему и семейство вольт-амперных характеристик управляемого тиристора при различных $I_{упр}$.
27. Что такое диак и триак? Нарисуйте их вольт-амперные характеристики.
28. Каковы важнейшие параметры тиристора?
29. Что такое симистор? Опишите его структуру.
30. Что такое транзистор? Как он устроен?
31. Нарисуйте схему биполярного транзистора.
32. Какие виды биполярных транзисторов вы знаете?
33. Какие вы знаете области и переходы у биполярного транзистора?
34. Объясните принцип действия биполярного транзистора р-п-р-типа.
35. Каковы режимы работы транзистора?
36. Нарисуйте графическое изображение биполярных транзисторов.
37. Нарисуйте схемы включения биполярных транзисторов.
38. Нарисуйте вольт-амперную характеристику биполярного транзистора для схемы с общей базой.
39. Нарисуйте вольт-амперную характеристику биполярного транзистора для схемы с общим эмиттером.
40. Каковы основные параметры биполярного транзистора?
41. Что такое полевой транзистор?
42. Из чего состоит полевой транзистор с управляющим р-п-переходом?
43. Какие бывают полевые транзисторы?
44. Схематически изобразите полевой транзистор.
45. Как изображают полевой транзистор с управляющим переходом в электрических схемах?
46. Нарисуйте электрические схемы включения полевого транзистора с управляющим р-п-переходом с каналом п- и р-типа.
47. Расскажите о работе полевого транзистора с управляющим р-п-переходом с каналом п-типа.
48. Нарисуйте выходную характеристику полевого транзистора с управляющим р-п-переходом и каналом п-типа.
49. Перечислите основные параметры полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом.
50. Перечислите преимущества и недостатки полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом.
51. Какие вы знаете типы полевых транзисторов с изолированным затвором?
52. Нарисуйте топологию полевых транзисторов с изолированным затвором.
53. Каковы выходные характеристики МДП-полевых транзисторов?
54. Что такое МОП-транзисторы?
55. Что такое МНОП-транзисторы?
56. Что такое МОП-структуры с плавающим затвором?
57. Нарисуйте схематическое изображение МОП-транзисторов обедненного типа с п-каналом и с р-каналом.

58. Нарисуйте схему включения полевого транзистора с изолированным затвором и каналом n-типа
59. Опишите действие схемы включения полевого транзистора с изолированным затвором и каналом n-типа при подаче напряжения.
60. Нарисуйте схематическое обозначение МОП-транзистора с изолированным затвором обогащенного типа.
61. Нарисуйте электрическую схему включения МОП-транзистора с р-каналом обогащенного типа.
62. Расскажите о характеристиках МОП-полевого транзистора в области плавного канала.
63. Нарисуйте вольт-амперную характеристику полевого транзистора в области плавного канала.
64. Расскажите о характеристиках МОП-полевого транзистора в области отсечки.
65. Нарисуйте проходные характеристики МОП-полевого транзистора.
66. Нарисуйте переходные характеристики МОП-полевого транзистора
67. Расскажите о малосигнальных параметрах для МДП-транзистора.
68. Что такое МНОП-транзистор?
69. Нарисуйте схемы МНОП-полевого транзистора и МОП-полевого транзистора с плавающим затвором.
70. Что такое электронно-лучевые приборы?
71. Расскажите об устройстве и опишите принцип работы электронно-лучевой трубки с электростатическим отклонением.
72. Расскажите об устройстве и опишите принцип работы электронно-лучевой трубки с магнитным отклонением.
73. Расскажите об электронном прожекторе электростатических трубок.
74. Расскажите о фокусирующей системе электронно-лучевых трубок.
75. Каковы основные характеристики экранов электронно-лучевых трубок?
76. Расскажите об отклоняющей системе электронно-лучевых трубок с электростатическим отклонением.
77. Какие бывают фотоэлектронные приборы?
78. Объясните принцип действия и устройство фотоэлементов с внешним фотоэффектом.
79. Нарисуйте схему включения фотоэлементов с внешним фотоэффектом.
80. Нарисуйте вольт-амперную и световую характеристику электровакуумных фотоэлементов.
81. Нарисуйте вольт-амперную и световую характеристику ионных фотоэлементов.
82. Нарисуйте частотные характеристики фотоэлементов.
83. Расскажите о спектральных характеристиках фотоэлементов.

Контрольные вопросы к модулю II

1. Как устроен и как работает фоторезистор?
2. Как устроен и как работает фотогальванический (солнечный) элемент?
3. Какие типы фотодиодов вы знаете?
4. Что такое p-i-n фотодиод?
5. Нарисуйте вольт-амперную характеристику фотодиода, его схематическое изображение, схему включения фотодиода в цепь.
6. Как устроен и как работает фототранзистор?
7. Нарисуйте схематическое обозначение фототранзистора, схему его включения в цепь.
8. Какие параметры и характеристики фототранзистора являются основными?
9. Нарисуйте вольт-амперные и энергетические характеристики фототранзистора.
10. Как устроен и как работает светоизлучающий диод?
11. Нарисуйте схематическое обозначение светодиода, схему его включения в цепь.
12. Каково устройство и назначение оптопары?
13. Нарисуйте схематическое обозначение оптопары.
14. Для чего служат усилители?
15. Какие виды усилителей вы знаете?
16. Перечислите основные параметры и характеристики усилителей.
17. Что такое обратная связь в усилителях?
18. По каким признакам проводится классификация обратных связей в усилителях?
19. Какова зависимость коэффициентов обратной связи от параметров цепи?
20. Нарисуйте схему резистивно-емкостного усилителя на транзисторе с общим эмиттером.
21. Перечислите параметры каскада резистивно-емкостного усилителя на транзисторе с общим эмиттером.
22. Каковы погрешности резистивно-емкостного усилителя?
23. Что такое эмиттерный повторитель?
24. Нарисуйте схему эмиттерного повторителя.
25. Нарисуйте схему усилителя на транзисторе с общей базой.
26. Что такое усилитель мощности?
27. Чем отличаются трансформаторные и бестрансформаторные усилители мощности?
28. В чем основные особенности работы усилительных каскадов на полевых транзисторах?
29. Что такое многокаскадные усилители?
30. Как выглядит частотная характеристика усилителя постоянного тока?
31. Что понимается под дрейфом усилителя постоянного тока?
32. Что такое дифференциальный усилитель?
33. Что такое операционный усилитель?

34. Нарисуйте условное графическое изображение операционного усилителя, его структурную схему.
35. Что такое синфазный сигнал в операционном усилителе?
36. Перечислите параметры и характеристики операционных усилителей.
37. Какие вы знаете преобразователи на базе операционных усилителей?
38. В каком режиме работает операционный усилитель в схемах генераторов и формирователей?
39. Нарисуйте схему гармонического генератора с мостом Вина.
40. Что понимается под базовыми логическими элементами?
41. Нарисуйте условное графическое изображение инвертора.
42. Что такое базовый логический элемент И-НЕ?
43. Что такое комбинационное цифровое устройство (КЦУ)?
44. Что такое сумматор?
45. Что такое дешифратор?
46. Какую задачу выполняют шифраторы?
47. Что такое последовательностное цифровое устройство (ПЦУ)?
48. Что собой представляют счетчики?
49. Какие последовательностные цифровые устройства называются регистрами?
50. Чем отличаются последовательные, параллельные и последовательно-параллельные регистры?
51. Какие типы полупроводниковых запоминающих устройств вы знаете?
52. Какое устройство называется преобразователем кодов?
53. Что представляют собой преобразователи для элементов индикации?
54. Для чего предназначены элементы индикации?
55. Какие элементы индикации вы знаете?
56. Перечислите основные параметры элементов индикации.
57. Что представляют собой полупроводниковые индикаторы?
58. Что представляют собой газоразрядные индикаторы?
59. На чем основан принцип действия жидкокристаллических индикаторов?

Контрольные вопросы к модулю III

1. Что такое метрология?
2. Что такое измерение?
3. Что такое физическая величина?
4. Какая одна из главных задач метрологии?
5. Что такое погрешность измерений?
6. Что такое достоверность измерений?
7. Что такое точность измерений?
8. Какие бывают измерения?
9. Что такое принцип измерений?
10. Что такое метод измерений?
11. Что такое правильность измерения?

12. Что такое шкала измерений?
13. Какие разновидности шкал вы знаете?
14. Что такое физическая величина?
15. Что такое размер физической величины?
16. В чем отличие основных и производных физических величин?
17. Какие системы единиц физических величин вы знаете?
18. В чем разница между истинным значением физической величины, действительным значением физической величины и результатом измерений?
19. Как классифицируются погрешности?
20. Что такое средство измерений?
21. Какие характеристики называются метрологическими?
22. Какие виды средств измерений вы знаете?
23. Что понимается под нормированием метрологических характеристик средств измерений?
24. Что такое класс точности средств измерений?
25. Что такое эталон?
26. Какие методы измерений вы знаете?
27. Что такое электроизмерительные приборы?
28. В чем отличие между аналоговыми и цифровыми приборами?
29. Что такое абсолютная погрешность измерения?
30. Что такое относительная погрешность измерения?
31. Что такое приведенная погрешность измерения?
32. Как проводится обработка результатов измерений?
33. Что такое поправка?
34. Чему равна среднеквадратичная погрешность?
35. Какие существуют правила округления результатов обработки?
36. Какая измерительная аппаратура используется для регулировочно-настроечных работ?
37. Как классифицируются электроизмерительные приборы по принципу действия?
38. Какие существуют классы точности средств измерений?
39. Перечислите основные характеристики измерительных приборов.
40. Какие требования предъявляются к выбору измерительных приборов?
41. Какие существуют особенности выбора измерительных приборов?
42. Что указывают на панелях приборов?
43. По каким признакам классифицируют электроизмерительные приборы?
44. Какие обозначения единиц измеряемых величин на приборе вы знаете?
45. Какие существуют обозначения для указания принципа действия измерительного механизма прибора?
46. Какие существуют обозначения, характеризующие вид преобразователя и наличие защиты измерительной цепи, рабочее положение приборов и прочность изоляции по отношению к корпусу?

47. Как классифицируются приборы по роду тока?
48. Как классифицируются приборы по классу точности?
49. По каким признакам классифицируются электроизмерительные приборы в соответствии с ГОСТом 1969 г.?
50. Что представляет собой стрелочный указатель?
51. В чем заключается световой способ отсчета?
52. Для чего служит корректор?
53. Для чего служит арретир?
54. Опишите устройство электроизмерительных приборов.
55. Для чего служит успокоитель?
56. Как действует магнитный успокоитель?
57. Как действует воздушный успокоитель?
58. Какие приборы называются аналоговыми?
59. Нарисуйте структурную схему прибора прямого преобразования.
60. Опишите устройство и принцип действия приборов магнитоэлектрической системы.
61. Выведите уравнение шкалы прибора магнитоэлектрической системы.
62. Для каких приборов используется механизм магнитоэлектрического прибора?
63. Перечислите достоинства, недостатки и применение магнитоэлектрических приборов.
64. Опишите устройство и принцип действия приборов электромагнитной системы.
65. Выведите уравнение шкалы прибора электромагнитной системы.
66. В чем заключается экранирование и астатирование?
67. Перечислите достоинства, недостатки и применение электромагнитных приборов.
68. Опишите устройство и принцип действия приборов электродинамической системы.
69. Выведите уравнение шкалы прибора электродинамической системы.
70. Как надо соединить обмотки электродинамического прибора, чтобы использовать его как амперметр?
71. Как надо соединить обмотки электродинамического прибора, чтобы использовать его как вольтметр?
72. Как надо включить электродинамический прибор, чтобы измерить активную мощность на переменном токе?
73. Как надо включить электродинамический прибор, чтобы измерить реактивную мощность на переменном токе?
74. Перечислите достоинства, недостатки и применение электродинамических приборов.
75. Опишите логометрический прибор электродинамической системы.
76. Опишите принцип действия ферродинамических приборов.
77. Выведите уравнение шкалы ферродинамического прибора.
78. Перечислите достоинства, недостатки и применение ферродинамических приборов.

79. Опишите устройство и принцип действия электростатических измерительных приборов.
80. Выведите уравнение шкалы электростатического измерительного прибора.
81. Перечислите достоинства, недостатки и применение электростатических измерительных приборов.
82. Опишите устройство и принцип действия индукционных измерительных механизмов.
83. Перечислите достоинства, недостатки и применение индукционных измерительных механизмов.

Контрольные вопросы к модулю IV

1. Опишите устройство и принцип действия термоэлектрических приборов.
2. Перечислите достоинства, недостатки и применение термоэлектрических приборов.
3. Опишите принцип действия детекторных приборов.
4. Опишите схему детекторного прибора с однополупериодным выпрямлением.
5. Выведите уравнение шкалы детекторного прибора с однополупериодным выпрямлением.
6. Опишите схему детекторного прибора с двухполупериодным выпрямлением.
7. Выведите уравнение шкалы детекторного прибора с двухполупериодным выпрямлением.
8. Перечислите достоинства, недостатки и применение выпрямительных приборов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Электроника

а) основная литература:

1. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Электроника. М.: Высшая школа, 2006.
2. Информационно-измерительная техника и технологии. Под ред. Г.Г.Раннева. М.: Высшая школа, 2002. – 456 с.
3. Гуртов В.А., Артамонов О.Н., Ветров А.С. Твердотельная электроника. Электронное учебное пособие. – <http://dssp.petsu.ru/book/>
4. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 408 с.
5. Информационно-измерительная техника и электроника. Под ред. Г.Г.Раннева. М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 512 с.

б) дополнительная литература:

1. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. СПб.: Лань, 2006.

2. Цветков Э.И. Методы электрических измерений. Л.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Гончаровский Радиоэлектроника. Ростов-на-Дону, 2000.
4. Горшензоль, Сони́на Радиоэлектроника. М, 1995.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Гуртов В.А., Артамонов О.Н., Ветров А.С. Твердотельная электроника. Электронное учебное пособие. – <http://dssp.petsu.ru/book/>
2. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
3. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
4. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

Гаджиев С.М., профессор кафедры «Общая физика», д.х.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного

го учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский го-
сударственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)
от 17.03.2010 года, протокол № 7.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

_____ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Аккумуляторы энергии**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Аккумуляторы энергии являются: изучение повышения использования мощности системы и создание резервов энергии, влияния включения в энергосистему энергоаккумулирующих установок.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Дисциплины по выбору студента. Б.3.20

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): ОК-6

б) профессиональных (ПК): ПК-33

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: существующие методы аккумулирования энергии и особенности основных методов расчета энергоаккумулирующих установок.

Уметь: решать, как инженер-энергетик, вопросы повышения эффективности и надежности эксплуатации установок на основе НВИЭ и их проектирование.

Владеть: навыками обращения с энергоаккумулирующими установками.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Аккумуляторы энергии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----|----|----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. . Задачи и виды аккумулирования энергии. Электрохимические аккумулирующие устройства. | 6 | | 10 | | | 36 | Текущий контроль: коллоквиум (6 семестр) Промежуточная аттестация: за- |

| | | | | | | | |
|---|---|---|--|----|---|--|-----------------|
| 2 | Модуль II. Теплоаккумулирующие устройства. Аккумуляирование энергии в биомассе. | 6 | | 10 | 6 | | чет (6 семестр) |
| 3 | Модуль III. Комплексное использование разных типов энергоаккумулялирующих устройств. Энергоаккумулялирующие устройства на основе тепловой трубы. Механические энергоаккумулялирующие устройства. | 6 | | 10 | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Какие устройства называются энергоаккумулялирующими?
2. Какие способы аккумуляирования энергии существуют?
3. Какое устройство называется гальваническим элементом?

4. Как возникает двойной электрический слой и скачок потенциала на границе двух фаз?
5. Какой потенциал называется равновесным, стандартным?
6. Устройство и принцип работы водородного электрода?
7. Как можно измерить потенциал электрода?
8. Напишите и объясните уравнение Нернста для электродвижущей силы гальванического элемента.
9. Какой гальванический элемент называется концентрационным?
10. Основное отличие аккумуляторов от гальванических элементов
11. Какие способы зарядки аккумуляторов Вы знаете?
12. Преимущества и недостатки зарядки аккумуляторов током постоянной величины.
13. Почему заряд щелочных аккумуляторов производится с открытой крышкой и отвернутыми пробками?
14. Когда считается законченным заряд аккумулятора трехступенчатым способом?
15. Изменяется ли плотность электролита в щелочных аккумуляторах по мере ее разрядки?
16. Как определяется КПД аккумулятора?

Контрольные вопросы к модулю II

1. Какие существуют способы аккумуляции тепла?
2. На какие классы делятся теплоаккумулирующие материалы?
3. Дайте определение физико-химической системе.
4. Какие теплоаккумулирующие материалы называются термохимическими?
5. Какие вещества называются аккумуляторами холода?
6. Чем отличается гомогенная система от гетерогенной?
7. Какой фазовый переход называется сублимацией?
8. Из каких теплот состоит теплота аккумуляции сублимирующимся материалом?

Контрольные вопросы к модулю III

1. Какие устройства называются маховиками?
2. За счет чего происходит накопление энергии в статических механических энергоаккумулирующих устройствах?
3. Преимущества и недостатки механических аккумуляторов.
4. Объясните принцип работы тепловой трубы
5. Как можно аккумулировать электроэнергию без преобразования ее в другой вид энергии?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Аккумуляторы энергии

а) основная литература:

1. Бабаев Б. Д., Данилин В. Н. Энергоаккумулирующие установки. Махачкала:, ИПЦ ДГУ. 2002, 199 с.
2. В. Н. Данилин и др.. Тепло- и холодо аккумулирующие материалы. Краснодар: изд. КПИ.1991. 80 с.
3. Трунин А. С. Комплексная методология исследования многокомпонентных систем. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 1997. 308с.
4. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. М.: Энергоатомиздат. 1991.
5. Berkovski The World SoIar Sammit Process-unesco, 1994.

б) дополнительная литература:

1. Абдрахманов Р. С., Переведенцев Ю. П. Возобновляемые источники энергии. Казань: Изд. Казанского университета, 1992. 134 с.
2. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. М.: Энергия, 1990. 302 с.
3. Л.С. Юдасин. Энергетика: проблемы и надежды. Москва: Просвещение. 1990. 207 с.
4. Бурданов В.П. Электроэнергия из космоса. М.: Энергоатомизд. 1991

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

**Бабаев Б.Д., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии»,
К.х.н.**

Рецензент (ы)

*Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор*

*Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадици-
онные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., про-
фессор*

*Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Не-
традиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент*

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источ-
ники энергии» физического факультета Государственного образоваельно-
го учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский го-
сударственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 7.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Физические основы использования возобновляемых источников энергии

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Физические основы использования возобновляемых источников энергии являются: дать студентам ясное понимание физической сущности возникновения явлений, связанных с возобновляемыми источниками энергии; научить их анализировать и правильно оценивать различные ситуации, возникающие при постановке задач, связанных с практическим использованием возобновляемых источников энергии.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Дисциплины по выбору студента. Б.3.21

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): ОК-1, ОК-11, ОК-15

б) профессиональных (ПК): ПК-1, ПК-18, ПК-44

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные характеристики указанных видов энергии; различные формы проявления возобновляемых источников энергии: солнечной, ветровой, потока воды, биогазовой и т.д.

Уметь: решать задачи по применению различных видов возобновляемых источников энергии.

Владеть: навыками обращения с метеорологическими приборами.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Гидрометеорологическая служба: задачи и организация. Измерения осадков, температуры воздуха и почвы, воды, скорости и направления ветра, испарения, солнечной радиации; методы организации и проведения основных расчетов в гидрометеорологии; водные ресурсы Земли; основные понятия по гидрографии; круговорот воды в природе; факторы стока; водный баланс и его составляющие; испарения, осадки, сток поверхностный и подземный, фильтрация в грунт. Гидрология: основные понятия и определения; гидрологические и гидрометрические расчеты в гидроэнергетике для больших и малых водохранилищ; использование методов теории вероятности и математической статистики в гидрометеорологии.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Физические основы использования возобновляемых источников энергии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----|----|----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. <i>Глава 1.</i> Гидрометеорологическая служба. <i>Глава 2.</i> Солнце. | 6 | | 10 | 9 | | 36 | Текущий контроль: коллоквиум (6 семестр) Промежуточная аттестация: зачет (6 семестр) |
| 2 | Модуль II. <i>Глава 3.</i> Вода. <i>Глава 4.</i> Экологические основы гидроэнергетики. <i>Глава 5.</i> Ветер. <i>Глава 6.</i> Биосфера | 6 | | 10 | 7 | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Что такое метеорология?
2. Какие задачи стоят перед метеорологией?
3. Связь метеорологии с геофизикой, физикой, географией?
4. Какова связь метеорологии с дисциплинами прикладного и технического характера (транспорт, строительство и т.д.)?
5. Какие методы исследования применяются в метеорологии?
6. Охарактеризуйте основные метеорологические элементы?
7. Метеорологические наблюдения наземных станций?
8. Метеорологические наблюдения на высоте над земной поверхностью?
9. Каково назначение метеорологической станции?
10. Гидрологическая станция, гидрологические карты, гидрологические прогнозы, гидрологический режим?
11. Что такое атмосфера Земли и каков ее состав?
12. Как составляется карта погоды?
13. Каково назначение метеорологической станции?
14. Какова мощность солнечной радиации поступающей на Землю?
15. Количественное и качественное отличие солнечной радиации на поверхности Земли и за пределами атмосферы?
16. Коротковолновая солнечная и длинноволновая земная радиация и их особенности?
17. Какие оптические явления связаны с поглощением и рассеянием солнечной радиации?
18. Что понимается под радиационным балансом как для земной поверхности, так и для атмосферы?
19. Что такое мощность лучистой энергии?
20. Какими приборами измеряют плотность потока солнечной радиации?
21. Какова периодичность солнечной активности?
22. Каково воздействие солнечной активности на земные явления?
23. Для каких целей исследуется солнечная энергия?

Контрольные вопросы к модулю II

1. Основные характеристики воды?
2. Что такое водный кадастр?
3. Основные характеристики испарения и методы ее измерения?
4. Какие пути образования ледяных кристаллов и снежинок в атмосфере?
5. Атмосферные осадки и их классификации?

6. Какова схема влагооборота в природе?
7. Из чего состоят водные ресурсы?
8. Какие основные характеристики стока реки?
9. Каково влияние хозяйственной деятельности человека на речной сток?
10. Какие существуют водохозяйственные системы и их назначение?
11. Водопотребители и водопользователи и их особенности?
12. Водосберегающая политика и ее экономическое и экологическое значение?
13. Что изучает экология как наука?
14. Какие две задачи должны решать при создании гидроэнергетической установки?
15. Какие составные части биосферы?
16. Что относится к абиотическим экологическим факторам?
17. Что называется экологической системой?
18. Какое различие с позиции экологии между водоемами и водотоками?
19. Что такое качество воды?
20. Что такое предельно допустимая концентрация (ПДК)?
21. Принципы формирования природно-технических систем в гидроэнергетике?
22. Что понимается под циркуляцией атмосферы?
23. Каковы причины возникновения воздушных течений?
24. Какие силы действуют на воздушные частицы?
25. Что такое диссипация энергии ветра?
26. Какие ветры называются бризами?
27. Какие ветры называются горно-долинными?
28. Какой ветер называется фенем?
29. Какова суммарная кинетическая энергия ветров?
30. Какова возможная доля ветроэнергетики в энергетике в целом?
31. Что такое биосфера?
32. Какие основные циклы в биосфере?
33. Цикл углерода?
34. Цикл кислорода?
35. Глобальное потепление?
36. Круговорот органических веществ в природе?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Физические основы использования возобновляемых источников энергии

а) основная литература:

1. Курс метеорологии // Под редакцией проф. П. Н. Тверского Л.: гидрометеорологическое издание. 1951. 880 с.
2. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.

3. Макс-Вейс Д. Применение солнечной энергии. Пер. с англ. М.: Энергоиздат, 1981.
 4. Непорожный П.С., Обрезков В.И. Введение в гидроэнергетику: Учебное пособие для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1982г.
 5. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра. М.: Энергоатомиздат, 1983 г.
 6. Использование водной энергии. Под редакцией Ю.С. Васильева. М.: Энергоатомиздат, 1995.605с.
- б) дополнительная литература:
1. Гидроэнергетика. Учебник для вузов, Под. ред. Обрезкова В.И. М.: Энергоатомиздат, 1988 – 512 с.
 2. Магомедов А.М. Физические основы использования возобновляемых источников энергии. Учеб. пособие. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007, 126 с.
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
 2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
 3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
 4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
 5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Акаева А.И., ст. преподаватель кафедры «Возобновляемые источники энергии», к.ф.м.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)
от 17.03.2010 года, протокол № 7.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

_____ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Теретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) **Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики** являются: дать студентам ясное понимание физической сущности явлений нетрадиционных источников энергии, научить их ставить различные задачи, правильно выбрать метод и алгоритм их решения применительно к конкретным условиям, а также научить правильно оценивать и анализировать получаемые результаты. Создавать предпосылки к широкому внедрению соответствующих устройств, подготовить специалистов, которые могли бы не только разрабатывать такие устройства, но и правильно эксплуатировать их.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Б.3.16

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): ОК-1

б) профессиональных (ПК): ПК-2, ПК-7, ПК-12

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные характеристики указанных видов энергии и методы расчета валового, технического и экономического потенциала ВИЭ; различные формы проявления возобновляемых источников энергии: солнечной, ветровой, потока воды, биогазовой и т.д.

Уметь: правильно выбирать метод и алгоритм их решения применительно к конкретным условиям, а также правильно оценивать и анализировать полученные результаты.

Владеть: навыками обращения с установками НВИЭ, методикой эксплуатации и ремонтом энергетических установок НВИЭ.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Источники потенциала малой и традиционной гидроэнергетики; основные категории потенциала и методы их расчета; аддитивная модель процесса получения, преобразования, распределения и использования гидроэнергии; основные типы и виды гидроэнергетических установок (ГЭУ): гидроэлектростанции (ГЭС), насосные станции (НС.), гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС).

Приливные станции (ПЭС), волновые станции (ВлЭС), энергетические комплексы (ЭК), энерготехнологические комплексы (ЭТК), каскады ГЭУ; виды потерь расхода, напора мощности и энергии на ГЭУ; технологические особенности малой и традиционной энергетики; математическое моделирование водно-энергетических и водохозяйственных режимов ГЭУ и их каскадов в условиях эксплуатации и проектирования; основные понятия и определения регулирования речного стока; приливные и волновые

гидроэнергетические установки и их энергетические характеристики.

Солнечная энергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергопотенциала солнечной энергетики; основные типы солнечных энергоустановок.

Ветроэнергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергопотенциала ветроэнергетики; основные типы ветроэнергетических установок.

Геотермальная энергетика; источники потенциала и основные типы геотермальных энергоустановок.

Биоэнергетика: источники потенциала; основные типы биоэнергетических установок; теплонасосные установки и их энергетические характеристики.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. <i>Глава 1.</i> Основы использования возобновляемых источников энергии. <i>Глава 2.</i> Гидроэнергетика. | 7 | | 64 | 8 | | 216 | Текущий контроль: коллоквиум (7 семестр) Промежуточная аттестация: экзамен (8 семестр) |
| 2 | Модуль II. <i>Глава 3.</i> Солнечная энергетика. <i>Глава 4.</i> Ветроэнергетика. <i>Глава 5.</i> Геотермальная энергетика. | 7 | | 64 | 8 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|--|----|---|--|--|--|
| 3 | Модуль III. <i>Глава 6.</i> Биоэнергетика. <i>Глава 7.</i> Теплонасосные установки. <i>Глава 8.</i> Термоэлектрическая энергетика <i>Глава 9.</i> Электрохимические источники энергии. <i>Глава 10.</i> Перспективы и возможности возобновляемой энергетики. | 8 | | 64 | 8 | | | |
|---|--|---|--|----|---|--|--|--|

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Что означает понятие "малая гидроэнергетика (МГЭ)"?
2. Основные отличия малой гидроэнергетики от традиционной.
3. Что является источником потенциала МГЭ?
4. Что называется малой ГЭС (МГЭС) в мире и в России?

5. Связано ли понятие МГЭС с величиной напора?
6. Назовите основные категории потенциала МГЭ?
7. Что называется валовым потенциалом МГЭ?
8. Что называется технико-экономическим потенциалом МГЭ?
9. Что называется эколого-экономическим потенциалом МГЭ?
10. Как можно учесть требования социально-экономического характера при расчете потенциала МГЭ?
11. В чем смысл понятия "красная линия" в МГЭ?
12. Что является основой метода "линейного учета" в МГЭ?
13. Что означают понятия микро ГЭС, мини ГЭС и малая ГЭС в России?
14. Назовите основные факторы влияния МГЭ на окружающую среду?
15. Что такое МГЭС " по водотоку"?
16. Связано ли понятие валового потенциала реки с понятием "МГЭ"?
17. Что такое предельная мощность створа и как она связана с понятием "МГЭ"?
18. Назовите основные технические схемы использования потенциала МГЭ?
19. Как рассчитать мощность свободнопоточных погружных агрегатов МГЭС?
20. Можно ли с помощью МГЭС использовать потенциал промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых водохозяйственных систем?
21. Как работают сифонные агрегаты МГЭС?
22. Можно ли с помощью МГЭС использовать приливную энергию?
23. Можно ли с помощью МГЭС использовать энергию волн и морских течений?
24. Как зависит мощность МГЭС от локального потребителя энергии?
25. Что такое "экономический радиус" потребителя или МГЭС?

Контрольные вопросы к модулю II

1. Что называется валовым потенциалом солнечной энергетики?
2. Что называется техническим потенциалом солнечной энергетики?
3. Что называется экономическим потенциалом солнечной энергетики?
4. Как рассчитать основные категории потенциала солнечной энергетики на поверхности земли?
5. Определите структуру солнечного спектра на земле.
6. Назовите основные составляющие солнечного излучения на земле и в космосе.
7. Что такое часовой угол солнца?
8. Дайте определение склонению солнца.
9. Как изменяется поток солнечной радиации в течение суток и года?

10. Как зависит интенсивность солнечной радиации от широты местности?
11. Как влияет атмосфера на солнечное излучение?
12. Что такое "оптимальная ориентация" приемника солнечного излучения на земле?
13. Назовите методы расчета солнечной радиации в течение суток и года.
14. С помощью каких приборов измеряется солнечное излучение на земле?
15. Когда и в каких условиях применяется формула Ангстрема?
16. Какая исходная информация необходима для реализации формулы Ангстрема?
17. Назовите основные технические схемы использования солнечной энергии.
18. Что такое "солнечные пруды" ?
19. Дайте техническую схему СЭС с термодинамическим циклом.
20. Что такое концентраторы солнечной энергии?
21. Что означает понятие "солнечные электростанции"?
22. Что означает понятие "солнечные коллекторы"?
23. Какие полупроводниковые материалы используются в СФЭУ?
24. Как меняется КПД солнечных элементов от числа слоев полупроводника?
25. Какое влияние оказывает солнечная энергетика на окружающую среду?
26. Что такое ветроустановка и как она работает?
27. Основные узлы и подсистемы ветроустановки? (ротор, кабину, башню, электрическое оборудование)
28. Что такое ветроэлектрическая станция?
29. Что такое коэффициент использования установленной мощности и от чего он зависит?
30. Что такое малая ветроэнергетическая система?
31. Комбинированные ветроэнергетические системы.
32. Что называется валовым потенциалом ветряной энергии?
33. Что называется техническим потенциалом ВЭ.
34. Расчет дифференциальной повторяемости по градациям скоростей $t_i(V_i)$.
35. Расчет среднегодовой скорости ветра по заданной дифференциальной повторяемости.
36. Расчет кривой обеспеченности заданных диапазонов скоростей ветра в точке А.
37. Расчет основных параметров распределения Вейбулла-Гудрича β и γ .
38. Расчет основных энергетических характеристик ВЭУ: зависимость КПД $\eta(V)$ и $\eta(N_{ВЭУ})$, характеристика потерь мощности.
39. В чем недостатки ветроустановок?
40. В чем достоинства ветроустановок?

Контрольные вопросы к модулю III

1. Какая энергия называется геотермальной?
2. Каков средний приток геотермального тепла через земную кору?
3. Каков температурный градиент земной коры?
4. Какие источники потенциала геотермальной энергии?
5. Характеризуйте три класса геотермальных районов (гипертермальный, полутермальный, нормальный).
6. Общие потенциальные геотермальные ресурсы и методика их оценки.
7. Технически доступные геотермальные ресурсы и методика их оценки.
8. Экономически эффективные геотермальные ресурсы и методика их оценки.
9. Для каких целей используется геотермальная энергия?
10. Какова техника извлечения геотермального тепла?
11. Каковы основные схемы действующих ГеоТЭС?
12. Какие действующие ГеоТЭС России и их мощности?
13. Каковы достоинства геотермальной энергетики?
14. Каковы недостатки геотермальной энергетики?
15. Что называется биомассой?
16. Какова схема планетарного круговорота биомассы?
17. Каковы основные источники потенциала биоэнергетики?
18. Какими способами можно получить энергию из биомассы?
19. Какие виды термохимического способа получения энергии из биомассы?
20. Виды биохимического получения энергии из биомассы.
21. Агрехимический метод получения энергии из биомассы.
22. В чем преимущество биомассы как топлива в отличие от ископаемого топлива?
23. Что такое биогаз?
24. Каковы преимущества и недостатки получения и потребления биомассы?
25. Каковы преимущества и недостатки производства биомассы из микроводорослей?
26. Какова технология получения биогаза?
27. Что такое первичные и вторичные биомассы?
28. Что такое первичные и вторичные отходы?
29. Какова технология экстракции и утилизации СГ?
30. Технология утилизации сточных вод?
31. Экологические аспекты использования водоочистки?
32. Утилизация отходов птицефабрик и животноводческих ферм?
33. Утилизация отходов лесного и сельскохозяйственного производства.
34. Какова методика оценки валового потенциала энергии древесной биомассы?
35. Что называется техническим потенциалом энергии древесной биомассы и методика его оценки?

36. Что называется экономическим потенциалом энергии древесной биомассы и факторы, определяющие его оценки?
37. Что называется тепловым насосом?
38. Принцип работы теплового насоса.
39. Где используются тепловые насосы?
40. Чем характеризуется эффективность теплового насоса?
41. Назовите источники низкопотенциальной теплоты.
42. Какие основные преимущества и недостатки теплонасосных установок?
43. Что называют термоэлементом?
44. В чем заключается эффект Зеебека?
45. От чего зависит количество тепла Пельтье?
46. От чего зависит количество тепла Томсона?
47. Каков физический смысл эффекта Зеебека, Пельтье и Томсона?
48. От чего зависит КПД термоэлектрической установки?
49. Какие причины потери энергии в установках ТЭГ?
50. От каких физических характеристик зависит КПД термоэлектрического материала?
51. Что такое добротность термоэлектрического материала?
52. Принцип работы ТЭГ на химическом топливе.
53. Принцип работы и области применения радиоизотопных ТЭГ.
54. Реакторные термогенераторы, их преимущества и области применения.
55. Какими преимуществами обладают гальванические элементы как источники электрической энергии?
56. Какие особенности первичных и вторичных гальванических элементов?
57. Характеризуйте основные параметры гальванических элементов (ЭДС, напряжение на клеммах, внутреннее сопротивление, емкость, мощность, саморазряд).
58. Какие требования предъявляют к современным гальваническим элементам?
59. Каков принцип работы первичных элементов?
60. Какие элементы называют аккумуляторами?
61. Какие особенности кислотных, щелочных и сухих аккумуляторов?
62. Какие элементы называются топливными?
63. Какие преимущества имеют топливные элементы перед другими источниками энергии?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики

а) основная литература:

1. Безруких П.П. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России. – СПб.: Наука, 2002. 314 с.

2. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.

б) дополнительная литература:

1. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования. – М.: ИНФРА-М, 2005.

2. Бекаев и др. Мировая энергетика и переход к устойчивому развитию. Новосибирск. Наука. 2000.

3. Панцхаева Е.С. Биогазовые технологии радикальное решение проблем экологии энергетике и агрохимии./ Теплоэнергетика №4. 1994. 36-42 с.

4. Магомедов А.М. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетике. Махачкала, ИПЦ ДГУ, 2004. –378 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета

<http://edu.icc.dgu.ru>

2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).

3. Федеральный центр образовательного законодательства.

<http://www.lexed.ru>

4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Магомедов А.М., зав. кафедрой «Возобновляемые источники энергии», профессор, д.ф.м.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ) от 17.03.2010 года, протокол № 7.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Основное энергетическое оборудование установок НиВЭ**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) **Основное энергетическое оборудование установок НВЭ** являются: подготовка студентов к будущей инженерной деятельности в области «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии (НВИЭ)»; ознакомление с физическими процессами преобразования энергии, конструкциями основных элементов НВИЭ, методами расчета, проектированием с наиболее существенными достоинствами и недостатками.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Б.3.18

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): ОК-1

б) профессиональных (ПК): ПК-8, ПК-14, ПК-16

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные физические процессы преобразования энергии, конструкции основных элементов НВИЭ, методы расчета, проектирование оборудования.

Уметь: правильно выбирать методы расчета и проектирования основного энергетического и вспомогательного оборудования установок НВИЭ.

Владеть: навыками эксплуатации, как при автономной работе, так и при совместном использовании с другими типами НВИЭ.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Общие понятия о гидротурбинах, их параметрах и показателях, схемах гидротурбинных установок и их составляющих; основное уравнение гидротурбины; основные виды и типы гидротурбин; регулирование расхода гидротурбин. Теория подобия и моделирования и ее использования при проектировании и эксплуатации гидротурбин; кавитация в гидротурбинах; обратимые и насосные агрегаты гидроузлов.

Основное энергетическое оборудование фотоэлектрических энергоустановок; физические основы процесса преобразования энергии в фотоэлектрических энергоустановках; основные типы энергоустановок и их энергетические характеристики.

Общие понятия о ветроэнергетических агрегатах и их основных элементах; физические основы процесса преобразования энергии в ветроэнергоустановках; основные типы энергоустановок и их энергетические характеристики.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Основное энергетическое оборудование установок НВЭ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Оборудование для гидроэлектростанций. | 6 | | 28 | 8 | | 108 | Текущий контроль: коллоквиум (6 семестр) Промежуточная аттестация: экзамен (7 семестр) |
| 2 | Модуль II. Оборудование для солнечных электростанций. Оборудование для геотермальных станций. | 6 | | 28 | 8 | | | |
| 3 | Модуль III. Ветроэнергетическое оборудование. Биоэнергетические установки. Теплонасосные установки. | 7 | | 28 | 8 | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Основные виды гидротурбин и области их применения по напору?
2. Конструкции активных гидротурбин?
3. Конструкции реактивных гидротурбин? Основные элементы их?
4. Преимущества реактивных гидротурбин?
5. Виды водяных колёс? Преимущества гидротурбин перед водяными колесами?
6. Основное энергетическое уравнение гидротурбин? (Написать и разъяснить).
7. Для чего служит теория подобия в гидромашиностроении?
8. Роль моделирования в гидротурбиностроении?
9. Приведённые параметры и их назначения?
10. Рабочие характеристики гидротурбин; их назначения
11. Явления кавитации в гидромашинках. Причины их, меры борьбы?
12. Выбор гидротурбин при проектировании? Назначение коэффициента быстроходности?
13. Системы автоматического регулирования гидротурбин. Назначение, принцип работы?
14. Обратимые гидромашинки. Роль насосно-аккумулирующих ГЭС?
15. Приливные ГЭС?
16. Эксплуатация турбин ГЭС. Основы оптимальных режимов. Кавитационные и абразивные износы элементов. Вибрация?
17. Назначение решеток, затворов, шандоров, быстропадающих щитов?
18. Подъёмно-транспортное оборудование. Крановое хозяйство?
19. Масляное и пневматическое хозяйства ГЭС?
20. Основные трудности эксплуатации вспомогательного оборудования зимнего и летнего периода?
21. Основные конструкции МикроГЭС? МикроГЭС «Чирахь ДГУ» преимущества и недостатки?

Контрольные вопросы к модулю II

1. Основные принципы работы солнечных энергоустановок?
2. Основные конструкции солнечных электростанций (СЭС)?
3. Достоинства и недостатки СЭС?
4. Режимы эксплуатации НВИЭ? Аккумуляторы?

Контрольные вопросы к модулю III

1. Основные конструкции ветроустановок?
2. Выбор силового оборудования для ВЭУ?
3. Достоинство и недостатки ВЭУ?
4. Перспективы развития ВЭУ?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Основное энергетическое оборудование установок НнВЭ

а) основная литература:

1. Абрамов А.И., Иванов-Смоленский А.В. Проектирование гидрогенераторов и синхронных компенсаторов. – М.: Высшая школа, 2001.
2. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование. Справочник. – М.: Высшая школа, 2007.
3. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. – М.: ИНФРА-М, 2006.
4. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование. – М.: ИНФРА-М, 2004.
5. Кудрин Б.И., Минеев А.Р. Электрооборудование промышленности. – М.: Академия, 2008.

б) дополнительная литература:

1. Реус Г.Г. Электрооборудование производств. – М.: Высшая школа, 2007.
2. Сомов М.А., Квитка Л.А. Водоснабжение. – М.: ИНФРА-М, 2007.
3. Г.В.Чалый. Энергетика и экология. Кишинев Штинца, 1991.
4. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети. – М.: ИНФРА-М. 2007.
5. В.Г. Агапов, Ю.Н. Балаков, Ю.П. Гусев и др. Сборник задач и упражнений по электрической части электростанций и подстанций. Изд. МЭИ, М.1996.
6. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей. – М.: академия, 2008.
7. Методические пособия по курсовому и дипломному проектированию по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». Гидроэлектроэнергетика. Справочные материалы по ветроэлектростанциям.
8. Методические пособия по курсовому и дипломному проектированию по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». Гидроэлектроэнергетика. Справочные материалы по солнечной энергетике.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>

2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Бабаев Б.Д., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии»,
к.х.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании **кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)**

от **17.03.2010** года, протокол № **7** .

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Геотермальная энергетика**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Геотермальная энергетика являются: изучение современного состояния геотермальных энергоресурсов в регионе, ознакомление с процессами тепломассопереноса в Земле, с системами и методами извлечения геотермальных ресурсов и перспективами развития геотермальной энергетике в Дагестане. Задачами дисциплины являются: выработка студентами устойчивых методических основ для освоения новых технологий освоения геотермальных ресурсов региона и исследования перспективных зон с применением комплексных методов мониторинга природной среды.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Дисциплины по выбору студента. Б.3.22

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): ОК-4

б) профессиональных (ПК): ПК-10, ПК-14, ПК-17

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: современное состояние геотермальных энергоресурсов в регионе, процессы тепломассопереноса в Земле, системы и методы извлечения геотермальных ресурсов и перспективы развития геотермальной энергетике в Дагестане.

Уметь: правильно выбирать комплексные методы мониторинга природной среды для различных целей.

Владеть: навыками новых технологий освоения геотермальных ресурсов региона и исследования перспективных зон с применением комплексных методов мониторинга природной среды.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Геотермальная энергетика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежу- |
|-------|-------------------|---------|-----------------|--|--|
| | | | | | |

| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | журочной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---|--|----|----|----|----|---|
| 1 | Модуль I. Источники потенциала геотермальной энергии. Основы геофизики | 8 | | 18 | | | 36 | Текущий контроль: коллоквиум (8 семестр) Промежуточная аттестация: зачет (8 семестр) |
| 2 | Модуль II. Методы изучения геотермальных ресурсов | 8 | | 18 | | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Тепловое поле Земли, теплоперенос в земле.
2. Геоэнергетический баланс.
3. Геотермальная энергия, что это?
4. Какие источники потенциала геотермальной энергии вы знаете?

5. Перспективы использования геотермальной энергии в Дагестане.
6. Геотермические исследования в Дагестане.

Контрольные вопросы к модулю II

1. Тепломассоперенос в скважинах.
2. Низкотемпературное тепло земли, воды.
3. Классификация геотермальных ресурсов.
4. Извлечение геотермальной энергии из недр.
5. Махачкалинское геотермальное месторождение, его характеристики.
6. Эффективность использования геотермальных ресурсов в Дагестане.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Геотермальная энергетика

а) основная литература:

1. Геотермальная энергетика. И.М.Дворов. Москва, Изд. «Наука», 1978 г., 183 с.
2. Введение в геотермию. М.Д.Хуторской. Москва, Российский университет дружбы народов, 1996 г., 156 с.

б) дополнительная литература:

1. Основы экологической геофизики. В.И.Трухин, К.В.Показеев и др. Москва, Физический факультет МГУ, 2000 г., 290 с.
2. Возобновляемая энергетика: проблемы и перспективы (материалы Международной конференции). Махачкала, 2005 г.
3. Геотермия. Отв. ред. д. ф.-м. н., проф. К.М.Магомедов. Москва, «Наука», 1991 г., 143 с.
4. Геотермия. Геотермальная энергетика. Сб. научных трудов ИПГ ДНЦ РАН, отв. ред. д. ф.-м. н., проф. Магомедов К.М. Махачкала, 1994 г., 211 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического ма-

териала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

Булаева Н.М., профессор кафедры «Возобновляемые источники энергии», д.т.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 7 .

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Вспомогательное оборудование установок НиВЭ**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) **Вспомогательное оборудование установок НивЭ** являются: подготовка студентов к будущей инженерной деятельности в области «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии (НВИЭ)»; ознакомление со вспомогательным оборудованием гидроустановок, солнечных и ветроустановок, методами их расчета, проектированием с наиболее существенными достоинствами и недостатками.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Б.3.19

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): **ОК-1**

б) профессиональных (ПК): **ПК-8, ПК-14, ПК-16**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: вспомогательное оборудование установок НВИЭ, методы расчета, проектирование оборудования.

Уметь: правильно выбирать методы расчета и проектирования вспомогательного оборудования установок НВИЭ.

Владеть: навыками эксплуатации, как при автономной работе, так и при совместном использовании с другими типами НВИЭ.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Вспомогательное оборудование гидроэнергетических установок и электростанций; регуляторное оборудование; масло и пневматическое хозяйство ГЭС НС. и ГАЭС; техническое водоснабжение; откачка воды из спиральных камер; затворы турбинных водоводов; основы автоматизации проектирования вспомогательного оборудования разных типов ГЭУ; вспомогательное оборудование солнечных и ветровых энергоустановок и электростанций, его состав и особенности; методы расчета параметров и режимов вспомогательного оборудования; основы автоматизации проектирования вспомогательного оборудования; организация эксплуатации.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Вспомогательное оборудование установок НивЭ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы теку- щего контроля успеваемости (по неделям се- местра) Форма проме- жуточной атте- стации (по се- местрам) |
|----------|---|---------|-----------------|---|----|----|----|--|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. вспомога- тельное оборудование установок НВИЭ | 8 | | 28 | 8 | | 36 | Текущий кон- троль: коллок- виум (8 семестр) Промежуточная аттестация: за- чет (8 семестр) |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Основные конструкции вспомогательного оборудования для ветроустановок?
2. Основные конструкции вспомогательного оборудования для солнечных установок?
3. Основные конструкции вспомогательного оборудования для гидроустановок?
4. Достоинство и недостатки вспомогательного оборудования.
5. Перспективы развития вспомогательного оборудования установок НиВЭ?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Вспомогательное оборудование установок НиВЭ

а) основная литература:

1. Абрамов А.И., Иванов-Смоленский А.В. Проектирование гидрогенераторов и синхронных компенсаторов. – М.: Высшая школа, 2001.
2. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование. Справочник. – М.: Высшая школа, 2007.
3. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. – М.: ИНФРА-М, 2006.
4. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование. – М.: ИНФРА-М, 2004.
5. Кудрин Б.И., Минеев А.Р. Электрооборудование промышленности. – М.: Академия, 2008.

б) дополнительная литература:

1. Реус Г.Г. Электрооборудование производств. – М.: Высшая школа, 2007.
2. Сомов М.А., Квитка Л.А. Водоснабжение. – М.: ИНФРА-М, 2007.
3. Г.В.Чалый. Энергетика и экология. Кишинев Штинца, 1991.
4. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети. – М.: ИНФРА-М. 2007.
5. В.Г. Агапов, Ю.Н. Балаков, Ю.П. Гусев и др. Сборник задач и упражнений по электрической части электростанций и подстанций. Изд. МЭИ, М.1996.
6. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей. – М.: академия, 2008.
7. Методические пособия по курсовому и дипломному проектированию по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». Гидроэлектроэнергетика. Справочные материалы по ветроэлектростанциям.
8. Методические пособия по курсовому и дипломному проектированию по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». Гидроэлектроэнергетика. Справочные материалы по солнечной энергетике.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» [http://www.edu.ru/](http://www.edu.ru)
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Бабаев Б.Д., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии»,
к.х.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании **кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)**
от **17.03.2010** года, протокол № **7** .

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

_____ 200__ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой
энергетики (НнВЭ)**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики (НивЭ) являются: проектирование и сооружение электростанций возобновляемых источников энергии; развитие навыков научного подхода к решению технических проблем.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Б.3.17

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): ОК-1

б) профессиональных (ПК): ПК-8, ПК-14, ПК-16

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- иметь представление об основных различиях в зданиях и сооружениях УНВИЭ;

- знать существующие здания и сооружения традиционных станций и пути использования принципов заложенных в них для УНВИЭ, а также принципы основных методов расчета инженерных сооружений;

- уметь читать чертежи и составлять проекты энергетических зданий.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Основные гидротехнические сооружения гидроузлов и схемы концентрации напора; методы расчета параметров водосливных и глухих плотин из разных материалов; расчетные схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов; основные расчеты на прочность и надежность гидротехнических сооружений; железобетонные конструкции гидроузлов; эксплуатация и проектирование сооружений гидроузлов.

Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок, их особенности методы расчета и конструкций ветроэнергоустановок.

Энергетические сооружения и конструкции солнечных фотоэлектрических установок, их особенности и методы расчета; проектирование и эксплуатация сооружений и конструкций солнечных фотоэлектрических установок.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики (НивЭ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы теку- щего контроля успеваемости (по неделям се- местра) Форма проме- жуточной атте- стации (по се- местрам) |
|----------|---|---------|-----------------|---|----|----|-----|--|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Здания и сооруже- ния главных кор- пусов традиционных электростанций. Здания и сооружения гидро- электростанций. Осно- вы расчетов. | 7 | | 52 | 20 | | 144 | Текущий кон- троль: коллок- виум (7 семестр) Промежуточная аттестация: эк- замен (7 се- местр) |
| 2. | Модуль II. Энергетиче- ские сооружения и кон- струкции приливных, волновых электростан- ции и ветроэнергоуста- новок. Энергетические сооружения и конст- рукции солнечных ус- тановок электро- и теп- лоснабжения. Теплона- сосные установки (ТНУ). | 7 | | 52 | 20 | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Главные корпус ТЭС, АТЭС, АЭС и их основные отличия.
2. Какие сооружения относятся к гидротехническим?
3. Что является энергоносителем на ГЭС?
4. От чего зависят основные размеры здания ГЭС?
5. Какие основные функции выполняет водохранилище?
6. От чего зависят время разряда и заряда водохранилища?
7. Плотины и существующие типы плотин.
8. Какие нагрузки действуют на плотину?
9. Методика расчета плотин.
10. Чем вызваны изменения напора ГЭС?
11. Что называется верхним и нижним бьефами ГЭС?
12. Что называется инфильтрацией?
13. Для чего строят диафрагмы в земляных плотинах?
14. Каких типов бывают земляные плотины?
15. Что такое контрфорсы?

Контрольные вопросы к модулю II

1. Какие существуют схемы создания напора в приливных электростанциях?
2. Назовите используемые в конструкциях волновых электростанциях принципы преобразования волновой энергии.
3. Какие существуют конструкционные типы башен ветроэнергетических установок?
4. Влияет ли высота башен на мощность ветроагрегата?
5. Какие нагрузки действуют на башни ВЭУ?
6. Чем отличается расчет башни ВЭУ с растяжками?
7. Почему башни ветроагрегата выполняются часто в виде труб?
8. В чем особенности расчета башни СЭС?
9. Какие усилия действуют на фотоэлектрические солнечные установки?
10. Какие нагрузки называются допустимыми?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики (НиВЭ)

а) основная литература:

1. Использование водной энергии/ Под ред. Д. С.Шавелева. Л.: Энергия.1976.656 с.
2. Гидроэлектрические станции/ Под ред. Ф.Ф. Губина и Г.И. Кривченко. -2^е изд., перераб. М.: Энергия, 1980. 368 с.
3. Гидроэнергетика/ Под ред. В. И.Обрезкова. М.: Энер-издат. 1981.
4. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. М.: Энергия, 1990. 302 с
5. Абдрахманов Р. С., Переведенцев Ю. П. Возобновляемые источники энергии. Казань: Изд. Казанского универ., 1992. 134 с.
6. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. М.: Энергоатомиздат. 1991.

б) дополнительная литература:

1. Аvezов Р.Р., Орлов А.Ю. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. Ташкент.СРАИ.1988.
2. Дверняков В.В. Солнце-жизнь, энергия. Киев: Наукова думна.1986.
3. Колтун М.М. Солнце и человечество. М.: Наука 1981.
4. Бурданов В.П. Эл-энергия из космоса. М.: Энергоатомизд. 1991.
5. Berkovski The World SoIar Sammit Process-unesco, 1994.
6. Методические указания по курсовому проектированию по курсу «Гидротехнические сооружения». Перекалин О. М. М.: Моск.энерг.ин-т, 1989. 40 с.
7. Методические указания для курсового проектирования по курсу «Гидротехнические сооружения». Масленников С. К., Перекалин О. М. М.: Моск.энерг.ин-т, 1986. 32 с.
8. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей /Под ред. А. А. Николаева. М., 1965.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

*Бабаев Б.Д., доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии»,
к.х.н.*

Рецензент (ы)

*Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика»,
д.т.н., профессор*

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

*Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»,
к.т.н., доцент*

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ) от 17.03.2010 года, протокол № 7 .

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

_____ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Гидроаэромеханика**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) *Гидроэромеханика* являются: 1) изучение основных положений теории гидроэромеханики; 2) получение практических навыков по определению параметров потока, режимов движения жидкости, полного напора и его потерь.

В задачи курса входит применение полученных знаний и навыков при изучении следующих спецдисциплин по курсу НВИЭ. Умение ставить различные задачи, правильно выбирать методы и алгоритмы их решения применительно к конкретным условиям, а также правильно оценивать и анализировать получаемые результаты.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Б.3.15

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): *ОК-1, ОК-11, ОК-15*

б) профессиональных (ПК): *ПК-1, ПК-18, ПК-44*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- иметь теоретические представления об условиях и закономерностях равновесия жидкости и газа под действием приложенных сил;
- изучить законы движения жидкости и газов и их взаимодействие с твердыми телами;
- уделить особое внимание вопросам прикладного характера, иметь представление о перспективных направлениях и схемных решениях использования гидравлической и ветровой энергий.

Содержание дисциплины. Основные разделы

Предмет, методы и аксиоматика гидромеханики; законы сохранения массы, импульса и энергии; кинематика; законы сохранения массы. Жидкая частица и методы описания движения; поле скоростей и виды скоростей движения; основные уравнения гидромеханики; явления турбулентности; открытые потоки и водосливы; неустановившееся движение в открытых водостоках; законы фильтрации; кривые депрессии; расчет под земного контура сооружений; основы аэромеханики; неустановившиеся потоки жидкости; гидравлический удар; модели сжимаемой атмосферы; адиабатическое и изотермическое состояние; уравнения неразрывности; уравнения движения газа; связь градиента давления и ветровых характеристик; расчетная и буревая скорость ветра; число М; звуковые волны; моделирование сжимаемых потоков; теория турбулентности; атмосферные процессы; пограничный слой.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Гидроэромеханика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----|----|-----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Гидроаэростатика. | 5 | | 26 | | 12 | 108 | Текущий контроль: коллоквиум (5 семестр) Промежуточная аттестация: экзамен (5 семестр) |
| 2 | Модуль II. Гидроаэродинамика | 5 | | 24 | | 12 | | |
| 3 | Модуль III. Прикладная гидроаэромеханика. | 5 | | 22 | | 12 | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Сжимаемые и несжимаемые жидкости и их свойства.
2. Понятие о реальной и идеальной жидкости.
3. Чем отличается жидкость от твердого тела и газ от жидкости?
4. Что называется плотностью и объемным (удельным) весом жидкости и как они связаны между собой?
5. Поясните такие свойства жидкости, как сжимаемость, модуль упругости и коэффициент объемного расширения?
6. Какое свойство жидкости называется вязкостью, и в каких единицах она измеряется?
7. Поясните свойство жидкости, называемое текучестью.
8. Назовите особые свойства жидкости.
9. Какие силы действуют на жидкость?
10. Что называется гидростатическим давлением?
11. Назовите основные свойства гидростатического давления.
12. Докажите, что давление в данной точке направлено по нормали к площадке действия и не зависит от ориентировки, т.е. от угла наклона площадки действия.
13. Выведите дифференциальные уравнения для покоящейся жидкости.
14. Дайте понятие о потенциальной функции и о потенциальной силе.
15. Чему равна величина гидростатического давления в случае жидкости, находящейся под действием только силы тяжести?
16. Дайте определение пьезометрической и вакууметрической высот.
17. Дайте определения понятиям потенциальная энергия и потенциальный напор жидкости.
18. Как определить силу гидростатического давления, действующую на плоскую фигуру любой формы?
19. Дайте определение центра давления, и как он определяется?
20. Дайте определение абсолютному, избыточному давлениям, вакууму. Какими приборами измеряется давление и вакуум?
21. Напишите общее уравнение статики атмосферы и объясните его физический смысл.
22. Чему равна сила гидростатического давления, действующая на плоские прямоугольные фигуры?
23. Какие силы действуют на стенки прямоугольной и изогнутой трубы?
24. Назовите простейшие виды гидравлических машин и объясните принцип их работы?
25. Объясните условия равновесия плавающих тел.

Контрольные вопросы к модулю II

1. С какими двумя типами задач приходится иметь дело при рассмотрении движения жидкости?
2. Какие методы исследования движения жидкости вы знаете?
3. Напишите дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости, и чем они отличаются от уравнений для покоящейся жидкости?
4. Объясните понятие о потенциале скорости и о потенциальном движении жидкости.
5. Что называется установившимся и не установившимся режимом движения жидкости? Что такое линия тока и элементарная струйка?
6. Дайте определение таким понятиям, как: живое сечение, расход жидкости, средняя скорость и эпюра скоростей.
7. Назовите гидравлические элементы живого сечения.
8. Вывести уравнение Бернулли для элементарной струйки с учетом изменения кинетической энергии и работы всех сил.
9. Какое значение имеют три слагаемых в уравнении Бернулли?
10. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
11. Напишите уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.
12. Дайте определение полному напору для целого потока.
13. Напишите уравнение Бернулли для целого потока реальной жидкости.
14. Какие режимы движения жидкости вы знаете? Что такое критическое значение числа Рейнольдса.
15. Вывести уравнение гидравлического количества движения для установившегося режима движения.

Контрольные вопросы к модулю III

1. Как определяются потери напора по длине трубопровода? Напишите формулу Дарси-Вейсбаха.
2. Как определяются потери напора по длине трубопровода при ламинарном и турбулентном движении жидкости? Напишите формулы Пуайзеля, Блазиуса, Альтшуля.
3. Как определить потери напора на местные сопротивления? Напишите формулы Дарси, Борда.
4. Как определяются короткие и длинные трубопроводы.
5. Найти скорость и расход при истечении жидкости через отверстия в тонкой стенке.
6. Найти скорость и расход при истечении жидкости через насадки.
7. Определить расход воды при ее истечении при переменном напоре.
8. Определить расход и скорость при истечении сжимаемой жидкости через отверстия и насадки.
9. Что такое водомер Вентури? Дать описание устройства, написать формулы расхода и коэффициента расхода.

10. Напишите уравнение фильтрации воды через мелкозернистый грунт, земляную плотину. Что такое кривая депрессии?
11. Какие силы приводят в движение воздушные массы?
12. Какие силы действуют на движущееся в жидкости тело?
13. От чего зависит величина коэффициента подъемной силы?
14. Как используется энергия набегающего потока жидкости для технических целей.
15. Назовите силы, действующие на гидротехнические сооружения, на стенки трубопроводов и опоры.
16. Дайте определение явлению гидравлический удар в трубопроводах. Что такое прямой и обратный гидравлический удар? Какие меры борьбы с гидравлическим ударом вы знаете?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Гидроаэромеханика

а) основная литература:

1. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. – М.: Гостехиздат, 1963.
2. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. – М.: Физматгиз, 1960.
3. Аржаников Н.С., Мальцев В.Н. Аэродинамика. – М.: Оборонгиз, 1956.
4. Гинзбург И.П. Прикладная гидрогазодинамика. – Л.: Изд. ЛГУ, 1956.
5. Использование водной энергии/Под ред. Д.С. Щевелева. – Л.: 1976.
6. Курс метеорологии. – М.: 1956.
7. Левич В.Г. Введение в статическую физику. – М.: Гостехиздат, 1954.
8. Патрашев А.Н., Кивако Л.А., Гожий С.И. Прикладная гидромеханика. – М.: Воениздат, 1970.
9. Слезкин Н.А. Механика вязкой несжимаемой жидкости. – М.: Гостехиздат, 1955.
10. Фишер И.З. Статистическая теория жидкостей. – М.: Физматгиз, 1962.
11. Хайкин С.Э. Физические основы механики. – М.: Физматгиз, 1962.
12. Шефтер Я.И. Ветроэнергетические агрегаты. – М.: Машиностроение, 1972.
13. Чугаев Р.Р. Гидравлика. – М.: Энергия, 1971.
14. Яблонский С.В. Техническая гидромеханика. – М.: Гостехиздат, 1956.
15. Ярас Л., Хофман Л., Ярас А., Обермайер Г. Энергия ветра / Под ред. Я.И. Шефтера. М.: Мир, 1982.
16. Мамаев Н.И. Основы гидроаэромеханики. Махачкала, ИПЦ ДГУ 2004.

б) дополнительная литература:

1. Ерохин В.Г., Махонько М.Г. Сборник задач по основам гидравлики. М.: Энергия. 1979.
2. Использование водной энергии (под ред. Д.С. Шавелева) Л.: 1976.

3. Черняк О.В. Основы теплотехники и гидравлики. М.: Высшая школа, 1974.
 4. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990.
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>
 2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета
<http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
 3. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
 4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
 5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Акаева А.И., ст. преподаватель кафедры «Возобновляемые источники энергии», к.ф.м.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании **кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)**

от **17.03.2010** года, протокол № **7** .

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

_____ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Водородная энергетика**

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Махачкала – 2010

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Водородная энергетика являются: изучение: водородных технологий и его успехи как одного из направлений развития научно-технического прогресса; физических методов извлечения водорода из водородосодержащих смесей (свойства, хранение, транспортирование); устройств для использования водорода (топливные элементы).

Студент должен знать – почему водородной энергетике и технологии получения водорода уделяется огромное внимание, свойства, производство, хранение (газообразного, жидкого) и транспортировка, методы получения водорода.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть. Дисциплины по выбору студента. Б.3.23

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК): ОК-4

б) профессиональных (ПК): ПК-10, ПК-14, ПК-17

Для выполнения профессиональных задач инженер изучает и анализирует необходимую информацию, полученную с измерительных приборов, технические данные средств измерений, проводит необходимые расчеты на установке ЛДК-1 (солнечно-водородная энергетика) по получению водорода методом электролиза из воды.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Водородная энергетика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----|----|----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | СР | |
| 1 | Модуль I. Современное состояние энергетике. Свойства водорода. По- | 6 | | 36 | | | 72 | Текущий контроль: коллоквиум (6 семестр) |

| | | | | | | | |
|---|--|---|--|----|--|--|---|
| | лучение атомарного водорода. Транспортирование водорода в химически связанном состоянии. | | | | | | Промежуточная аттестация: зачет (6 семестр) |
| 2 | Модуль II. Электролиз воды. Нанопористые материалы для водородной энергетики. Нанотехнологии в водородной энергетике. | 8 | | 36 | | | |

Условные обозначения: Л – лекции, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы (лабораторный практикум), СР - самостоятельная работа студентов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к модулю I

1. Какие свойства водорода?
2. Каков потенциал применения водорода?
3. Как хранить жидкий водород?
4. Как хранить газообразный водород?
5. Как получить атомарный водород?

6. Что такое низкотемпературная конденсация и фракционирование?
7. Как осуществляется процесс адсорбционное выделение?
8. Получение водорода электролизом воды?
9. Нарисуйте схему получения водорода методом электролиза.
10. Получение водорода из дешевой растительной биомассы.
11. Адсорбционное выделение водорода при помощи жидких растворителей.

Контрольные вопросы к модулю II

1. Какую роль играют протонные мембраны для электролизера?
2. Какие нанопористые материалы используются для водородной энергетики?
3. Где применяется водород?
4. Какие существуют концепции водородной цивилизации?
5. Можно ли использовать солнечные элементы для водородной энергетики и почему?
6. Как используется энергия ядерного синтеза для водородной энергетики?
7. Транспортирование водорода в химически связанном состоянии.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Водородная энергетика

а) основная литература:

1. Справочник «Водород. Свойства, получение, хранение, транспортирование, применение». Москва. «Химия» - 1989 г.
2. Ю.М. Буров «Сверхадиабатическое обжигание печи». С. 6-7. «Машиностроение». 1995 г., № 12.
3. «Обзор методов хранения водорода». Институт проблем материаловедения НАН Украины. <http://shp.ru/sei/fullrene/forums/ichms/2003/>
4. Студенников В.В. <http://www.h2-energy.com>

б) дополнительная литература:

1. Атомно-водородная энергетика и технология / Гл. ред. В.А. Легасов. М.: Атомиздат, 1978-1988, Вып. 1-8.
2. Гольцов В.А., Везироглу Т.Н., Гольцова Л.Ф. // Вестник водородной экономики и экологии (Донецк, ДонНТУ-ДонИФЦ ИАУ). 2004. №2. С. 5-14.
3. Мищенко А.И. Применение водорода для автомобильных двигателей. К., 1984
4. Л.И. Трусков. Физические проблемы водородной энергетики // Материалы I Российской конференции «Портативные топливные элементы». 2004 г. Санкт-Петербург.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета
<http://edu.icc.dgu.ru>

2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

Булаева Н.М., профессор кафедры «Возобновляемые источники энергии», д.т.н.

Рецензент (ы)

Жуков В.В., председатель УМС на направления «Электроэнергетика», д.т.н., профессор

Виссарионов В.И., председатель УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», д.т.н., профессор

Шестопалова Т.А., ученый секретарь УМК по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании **кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)**

от **17.03.2010** года, протокол № **7** .

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

" ____ " _____ 200__ г.

Программа учебной практики

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Махачкала – 2010

1. Цели учебной практики

Целями учебной практики являются закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ; знакомство студентов с организацией работ на предприятиях отрасли (в виде ознакомительных экскурсий); подготовка студентов к осознанному и углубленному изучению профессиональных дисциплин

2. Задачи учебной практики

Задачами учебной практики являются:

изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);

принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;

составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);

выступать с докладом на конференциях.

3. Место учебной практики в структуре ООП бакалавриата

1 курс две недели

4. Формы проведения учебной практики компьютерная, лабораторная

5. Место и время проведения учебной практики

Информационно-вычислительный центр ГОУ ВПО ДГУ, лаборатории кафедры ВИЭ ДГУ.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки:

а) общекультурных (ОК): ОК-7, ОК-11

б) профессиональных (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-7

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения и владения:

изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);

принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;

составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);

выступать с докладом на конференциях.

7. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетные единицы,

108 часов.

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля |
|-------|--|--|----|----|----|-------------------------|
| 1 | Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности | 27 | | | | Защита отчета |
| 2 | Экспериментальный этап | | 27 | | | |
| 3 | Обработка и анализ полученной информации | | | 27 | | |
| 4 | Подготовка отчета по практике | | | | 27 | |

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике

- сбор и анализ данных для проектирования;

- расчет и проектирование технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

- разработка проектной и рабочей технической документации, оформление проектно-конструкторских работ;

- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и исследований;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике

Дается задание, на которое практикант должен дать ответы в соответствии с профилем практики.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Защита отчета, собеседование, дифференцированный зачет. Время проведения аттестации в конце практики.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

Основная литература и дополнительная литература рекомендуется в соответствии с заданием практики (ТЭЦы, ГЭСы, полигоны Солнца и Ветра, лаборатории)

12. Материально-техническое обеспечение учебной практики

ТЭЦы, ГЭСы, полигоны Солнца и Ветра, заводы, лаборатории кафедры ВИЭ и т.д.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки **140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** .

Автор (ы)

*Магомедов А.М., зав. кафедрой «Возобновляемые источники энергии»,
профессор, д.ф.м.н.*

Рецензент (ы)

Гамзатов Т.Г., ген.директор ОАО «РусьГидро»

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ) от 17.03.2010 года, протокол № 7.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Дагестанский государственный университет»
физический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

" _____ " _____ 200__ г.

Программа производственной практики

Направление подготовки
140400.2 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Махачкала – 2010

1. Цели производственной практики

Целями производственной практики являются закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении специальных дисциплин; изучение прав и обязанностей мастера цеха, участка; порядок оформления и осуществления операций по изменению режимов работы энергетического оборудования; содержание и объем текущего, среднего и капитального ремонтов, график ремонтов, оформление сдачи и приема оборудования из ремонта, система оценки качества ремонта; вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии; мероприятия по энергообеспечению

2. Задачи производственной практики

Задачами производственной практики являются:

- проектно-конструкторская деятельность;
- производственно-технологическая деятельность;
- организационно-управленческая деятельность;
- научно-исследовательская деятельность;
- монтажно-наладочная деятельность;
- сервисно-эксплуатационная деятельность.

3. Место производственной практики в структуре ООП бакалавриата 3 курс 3 недели

Разделы ООП, для которых прохождение данной практики необходимо как предшествующее: Общая энергетика, Электрические машины, модуль «Электроэнергетика», Энергетическое оборудование ВИЭ.

4. Формы проведения производственной практики полевая, лабораторная, заводская

5. Место и время проведения производственной практики

Филиал ОАО «ДРГК» «Каскад Сулакских ГЭС», Ирганайская ГЭС, ТЭЦ Махачкалинская и Каспийская, ОАО «Дагэнергогоремстрой», межрайонные электрические сети, Дагэнерго «Региональное диспетчерское управление энергосистемы республики Дагестан», ИПГ, объединенный филиал института высоких температур РАН г. Махачкала, районные электрические сети, МРСК Центральные электрические сети, городские электрические сети, лаборатории кафедры ВИЭ ДГУ.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики

Процесс прохождения производственной практики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки:

- а) общекультурных (ОК): ОК-1, ОК-8

б) профессиональных (ПК): ПК-1, ПК-3, ПК-15, ПК-18, ПК-22, ПК-28

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

- разработка проектов электроэнергетических установок различного назначения, определение состава оборудования и его параметров, схем электроэнергетических объектов;
- расчет схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;
- разработка электроэнергетического оборудования;
- определение оптимальных производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики.

7. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля |
|--------------|--|--|----|----|----|--------------------------------|
| 1 | Организация практики | | | | | Защита отчета |
| 2 | Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности | 36 | | | | |
| 3 | Производственный (экспериментальный, исследовательский) этап | | 36 | | | |
| 4 | Обработка и анализ полученной информации | | | 36 | | |
| 5 | Подготовка отчета по практике | | | | 36 | |

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- обслуживание технологического оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции;
- оценка инновационного потенциала новой продукции;
- контроль за соблюдением экологической безопасности;
- подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов, составление и оформление оперативной документации.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике

Задание для самостоятельной работы практикантам, контрольные вопросы по профилю прохождения практики.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики)

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

Основная литература и дополнительная литература рекомендуется в соответствии с заданием практики (ТЭЦы, ГЭСы, полигоны Солнца и Ветра, лаборатории)

12. Материально-техническое обеспечение производственной практики

ТЭЦы, ГЭСы, полигоны Солнца и Ветра, заводы, лаборатории кафедры ВИЭ и т.д.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 140400.2 «Электроэнергетика и электротехника» - «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» .

Автор (ы)

Магомедов А.М., зав. кафедрой «Возобновляемые источники энергии», профессор, д.ф.м.н.

Рецензент (ы)

Гамзатов Т.Г., ген.директор ОАО «РусьГидро»

Программа одобрена на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет» (ГОУ ВПО ДГУ)

от 17.03.2010 года, протокол № 7.