

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю
Ректор ДГТУ
Исмаилов Т.А.



подпись
«12» 06 2010 г.

ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО – ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Специальность 140205 «Электроэнергетические системы и сети» (100200)
шифр и наименование специальности

Квалификация инженер Срок обучения 5 лет
наименование квалификации

Разработана кафедрой Электроэнергетические системы и сети ДГТУ в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 140205 «Электроэнергетические системы и сети» и примерного учебного плана по данной специальности, разработанного и одобренного УМО по образованию в области 140200 Электроэнергетика (650900 Электроэнергетика) «27» марта 2000 г.

Зав.кафедрой [Signature]
подпись

Гамзатов Т.Г.
Ф.И.О.

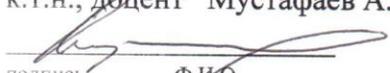
Начальник УМУ [Signature]
подпись

Атаханов Р.А.
Ф.И.О.

Махачкала 2010 г.

ОДОБРЕНО:
 Советом факультета
Информатики и Управления
наименование факультета

Председатель совета
 к.т.н., доцент Мустафаев А.Г.


 подпись Ф.И.О.
 «__» _____ 20 г.

ОДОБРЕНО:
 Методической комиссией
**140205 «Электроэнергетические
 системы и сети»**
шифр и наименование специальности

Председатель комиссии
 к.т.н. Левицкий В.Н.


 подпись Ф.И.О.

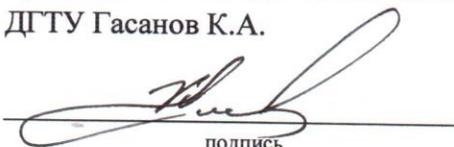
ОДОБРЕНО:
 методическим советом кафедр
 гуманитарного и социально-
 экономического профиля

Председатель совета


 подпись Ф.И.О.
 «__» _____ 20 г.

**РЕКОМЕНДОВАНО К
 УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Проректор по учебной работе,
 председатель методического совета
 ДГТУ Гасанов К.А.


 подпись

Содержание

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования	4
2. Дополнения к государственному образовательному стандарту	48
2.1 Перечень дисциплин, дополняющих ГОС	49
2.2 Программа итогового экзамена по отдельной дисциплине	61
2.3 Программа итогового междисциплинарного экзамена	66
2.4 Перечень дисциплин и вопросов по государственному экзамену	70
2.5 Требования к организации и содержанию практической подготовки студентов	74
2.6 Требования к структуре, составу и содержанию выпускной квалификационной работы выпускника	85
2.7 Учебный план	

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
образования Российской Федерации
_____ В.Д. Шадриков
_____ 27 _____ 03 _____ 2000 г.

Регистрационный номер __ 214 тех/дс _____

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки дипломированного специалиста
650900 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

Специальность **100200 – Электроэнергетические системы и сети**
Квалификация - **инженер**

Вводится с момента утверждения

Москва 2000

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации № 686 от 02.03.2000 г.

1.2. Перечень образовательных программ (специальностей), реализуемых в рамках данного направления подготовки дипломированного специалиста:

- 071600 - Высоковольтные электроэнергетика и электротехника;
- 100100 - Электрические станции;
- 100200 - Электроэнергетические системы и сети;
- 100400 - Электроснабжение;
- 100900 - Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии;
- 210400 - Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

1.3. Квалификация выпускника - инженер.

В высших учебных заведениях, ведущих подготовку специалистов для отраслей с повышенными требованиями безопасности (горные, нефтегазовые), предусматривается квалификация «горный инженер» при условии согласования с УМО по горному образованию перечня дисциплин в рамках дисциплин специализаций и дисциплин по выбору в цикле общепрофессиональных дисциплин, дающих право на приставку «горный».

Нормативный срок освоения основной образовательной программы по направлению подготовки инженера в рамках направления подготовки дипломированного специалиста «Электроэнергетика» при очной форме обучения 5 лет.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника.

1.4.1. Область профессиональной деятельности - электроэнергетика.

1.4.2. Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

- электрические станции и подстанции, линии электропередачи;
- электроэнергетические системы;
- системы электроснабжения объектов техники и отраслей хозяйства;
- электроэнергетические, -технические, -физические и технологические установки высокого напряжения;

- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- устройства автоматического управления и релейной защиты в электроэнергетике
- гидроэлектростанции и гидроэнергетические установки.

1.4.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.

Выпускники по направлению подготовки дипломированного специалиста «Электроэнергетика» могут быть подготовлены к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:

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

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

1.4.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.

Инженер по направлению «Электроэнергетика» подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

а). Проектно-конструкторская и производственно-технологическая деятельность:

- 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.

б). Исследовательская деятельность:

- разработка методик экспериментальных исследований;
- проведение экспериментальных исследований, обработка результатов эксперимента;
- разработка новых методов и технических средств испытаний параметров технологических процессов и изделий.

в). Эксплуатационная деятельность:

- поддержание и изменение режимов работы объектов энергетики;
- ведение оперативной технической документации, связанной с эксплуатацией оборудования;
- обеспечение соблюдения всех заданных параметров технологического процесса и качества вырабатываемой продукции;

- проведение профилактических испытаний оборудования.

г). *Монтажно-наладочная деятельность:*

- проведение монтажных работ на объектах электроэнергетики;
- наладка систем и устройств релейной защиты и автоматизации;
- проведение испытаний оборудования после ремонта.

д). *Организационно-управленческая деятельность:*

- организация работы и координация деятельности производственного коллектива;
- контроль за соблюдением производственной и трудовой дисциплины, требований безопасности жизнедеятельности;
- проведение мероприятий по экологической безопасности предприятия.

1.4.5. Квалификационные требования:

Для выполнения профессиональных задач инженер:

- выполняет работы по проектированию, информационному обслуживанию, организации труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю;
- разрабатывает и реализует мероприятия по энергосбережению;
- разрабатывает методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ;
- участвует в работах по осуществлению исследований, разработке проектов и программ, в проведении необходимых мероприятий, связанных с диагностикой и испытаниями оборудования и внедрением его в эксплуатацию, а также в выполнении работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, в рассмотрении различной технической документации, подготавливает необходимые обзоры, отзывы, заключения;
- изучает и анализирует необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщает и систематизирует их, проводит необходимые расчеты, используя современные технические средства;
- составляет графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам и в установленные сроки;
- осуществляет экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявляет резервы, устанавливает причины нарушений режимов работы оборудования и неисправностей при его эксплуатации, принимает меры по их устранению и повышению эффективности использования;
- следит за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;
- организует работу по повышению научно-технических знаний работников;

- способствует развитию творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использованию передового опыта, обеспечивающий эффективную работу подразделения, предприятия;
- консультирует по вопросам обеспечения качества электроэнергии, разработки и реализации прогрессивных технологических процессов;
- организует и обеспечивает мероприятия по энергосбережению;
- обеспечивает мероприятия по экологической безопасности проведения технологических процессов.

1.5. Возможности продолжения образования выпускника.

Инженер, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста «Электроэнергетика», подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА

2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента - полное среднее общее образование.

2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

2.2.1. Требования по общим гуманитарным и социально – экономическим дисциплинам.

- понимать соотношение наследственности и социальной среды, роли и значения национальных культурно- исторических и бытовых факторов в образовании и воспитании;
- знать формы, средства и методы педагогической деятельности;
- владеть элементарными навыками анализа учебно-воспитательных ситуаций, определения и решения педагогических задач;
- понимать и уметь объяснить феномен культуры, ее роль в человеческой жизнедеятельности, иметь представление о способах приобретения, хранения и передачи социального опыта, базисных ценностей культуры;
- иметь представление о быте, как носителе национальной культуры;
- знать формы и типы культур, основные культурно-исторические центры и регионы, мира, закономерности их функционирования и развития, знать историю культуры России, ее место в системе мировой культуры и цивилизации;

- уметь оценивать достижения культуры на основе знания исторического контекста их создания, быть способным к диалогу как способу отношения к культуре и обществу, приобрести опыт освоения культуры (республики, края, области);

- иметь научное представление об основных эпохах в истории человечества и их хронологии;

- знать основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;

- уметь выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;

- иметь научное представление о социологическом подходе к личности, основных закономерностях и формах регуляции социального поведения, о природе возникновения социальных общностей и социальных групп, видах и исходах социальных процессов;

- знать типологию, основные источники возникновения и развития массовых социальных движений, формы социальных взаимодействий, факторы социального развития, типы и структуры социальных организаций и уметь их анализировать;

- понимать роль коммунального и бытового обслуживания в социальном развитии, в том числе системного анализа в сфере сервиса;

- владеть основами социологического анализа;

- знать основы экономической теории;

- понимать необходимость макропропорций и их особенностей, ситуации на макроэкономическом уровне, существо фискальной и денежно-кредитной, социальной и инвестиционной политики;

- уметь анализировать в общих чертах основные экономические события в стране и за ее пределами, находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики;

- иметь представление о сущности власти и политической жизни, политических отношениях процессах, о субъектах политики, понимать значение роль политических режимов в жизни общества, о процессах международной политической жизни, геополитической обстановке, политическом процессе в России, ее месте и статусе в современном политическом мире;

- знать и уметь выделять теоретические и прикладные, аксиологические и инструментальные компоненты политологического знания, понимать их роль и функции в подготовке и обосновании политических решений, в обеспечении личностного вклада в общественно-политическую жизнь;

- знать основы российской правовой системы и законодательства, организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;

- уметь использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;
- понимать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста;
- знать основы физической культуры и здорового образа жизни;
- владеть системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств, самоопределение в физической культуре;
- приобрести опыт использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей;
- свободно владеть государственным языком Российской Федерации – русским языком;
- знать и уметь грамотно использовать в своей деятельности профессиональную лексику;
- владеть лексическим минимумом одного из иностранных языков (1200 – 2000 лексических единиц, то есть слов и словосочетаний, обладающих наибольшей частотностью и семантической ценностью) и грамматическим минимумом, включающим грамматические структуры, необходимые для обучения устным и письменным формам общения;
- уметь вести на иностранном языке беседу – диалог общего характера, пользоваться правилами речевого этикета, читать литературу по специальности без словаря с целью поиска информации, переводить тексты со словарем, составлять аннотации, рефераты и деловые письма на иностранном языке.

2.2.2. Требования по математическим и общим естественнонаучным дисциплинам.

Инженер должен:

иметь представление:

- о математике как особом способе познания мира, общности ее понятий и представлений;
- о математических моделях как средствах формального описания и анализа процессов и явлений;
- об информации, методах ее хранения, обработки и передачи;
- о современных методах изучения информационных моделей и процессов, месте информатики в ряду естественнонаучных и прикладных дисциплин;

знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, общей и линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;
- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике;
- вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;

иметь опыт:

- употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов;
- использования основных приемов обработки экспериментальных данных;
- аналитического и численного решения алгебраических уравнений;
- исследования, аналитического и численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- аналитического и численного решения основных уравнений математической физики;
- программирования и использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения;
- математического моделирования сигналов и систем и методов исследования моделей и анализа систем;
- использования средств компьютерной графики;
- о вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;
- о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития;
- о дискретности и непрерывности в природе;
- о соотношении порядка и беспорядка в природе, упорядоченности строения объектов, переходах в неупорядоченное состояние и наоборот;
- о динамических и статических закономерностях в природе;
- о вероятности, как объективной характеристике природных систем и статистических закономерностях в природе;
- об измерениях и их специфичности в различных разделах естествознания;
- о фундаментальных константах естествознания;
- о принципах симметрии и законах сохранения;
- о соотношениях эмпирического и теоретического в познании;

- о состояниях в природе и их изменениях со временем;
 - об индивидуальном и коллективном поведении объектов в природе;
 - о времени в естествознании;
 - о новейших открытиях естествознаний, перспективах их использования для построения технических устройств;
 - об особенностях биологической формы организации материи, принципах воспроизводства и развития живых систем;
 - о биосфере и направлении ее эволюции;
 - о целостности и гомеостазе живых систем;
 - о взаимодействия организма и среды, сообществе организмов, экосистемах;
 - об экологических принципах охраны природы и рационально природопользовании, в перспективах создания не разрушающих природу пользователей;
 - о физическом и биологическом моделировании;
 - о последствиях своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферы и биосоциальной природой человека;
- знать и уметь использовать:

- основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебание и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики, экологии;
 - методы теоретического и экспериментального исследования в физики, экологии, химии;
- уметь оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознаний.

2.2.3. Требования по общепрофессиональным дисциплинам.

Инженер должен:

иметь представления:

- об основных тенденциях в развитии электротехнических систем и сетей;
- о принципах математического и имитационного моделирования автоматических систем управления;
- об основных принципах расчета электронных и микроэлектронных схем и устройств;
- об архитектуре функциональной организации и аппаратных средствах электрических систем и сетей;
- о современных средствах и компьютерной графики;
- о методах качественного и количественных анализа, особо опасных, опасных и вредных антропогенных факторов;
- о научных и организационных основах мер ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций;

знать и уметь использовать:

- принципы организации систем управления ; форма представления математических моделей систем управления;
 - методы анализа фундаментальных свойств систем и методы синтеза систем управления ;
 - основные законы теорий цепей , методы анализа и синтеза цепей;
 - базовые элементы аналоговых цифровых и электромеханических устройств;
 - методы расчета электронных и электромеханических устройств;
 - основные характеристики и области применения ЭВМ различных классов; принципы организации и функционирования систем и сетей;
 - методы системного анализа и моделирования систем управления;
 - компьютерные технологии решения системных задач;
 - методы анализа поведения систем управления в рабочем и аварийном режимах;
 - стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем;
- иметь опыт:
- создания и реализация моделей систем автоматического управления и их исследования;
 - составления расчетных схем для анализа и синтеза электронных и электромеханических систем;
 - использования пакетов прикладных программ по моделированию и расчету линейных и нелинейных моделей систем и сетей;
 - экспериментальных исследований автоматических и автоматизированных систем управления;
 - чтения и анализа основных типов принципиальных электрических схем;
 - анализа и оценки степени экологической опасности и опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации электротехнических объектов;
 - об индивидуальном и коллективном поведении объектов в природе;
 - о времени в естествознании;
 - об основных химических системах и процессах, реакционной способности веществ;
 - о методах химической идентификации и определения веществ;
 - об особенностях биологической формы организации материи, принципах воспроизводства и развития живых систем;
 - о биосфере и направлении ее эволюции;
 - о целостности и гомеостазе живых систем;

- о взаимодействия организма и среды, сообществе организмов, экосистемах;
 - об экологических принципах охраны природы и рациональном природопользовании, перспективах создания не разрушающих природу технологий;
 - о новейших открытиях естествознания, перспективах их использования для построения технических устройств;
 - о физическом, химическом и биологическом моделировании;
 - о последствиях своей профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека;
- знать и уметь использовать:
- основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики, химических систем, реакционной способности веществ, химической идентификации, экологии;
 - методы теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии и теоретической механике;
 - уметь оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознания.
 - о современных средствах машинной графики;
 - о методах качественного и количественного анализа особо опасных и вредных антропогенных факторов;
 - о научных и организованных основах мер ликвидации по следствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций;
 - о принципах и основах экономики и менеджмента в сфере сервиса;
 - о маркетинге и методах изучения спроса, управления движением товара, закупками и сбытом продукции;
 - о юридических и законодательных основах финансовых отношений, налогообложения, внешнеэкономических связей, учетной политики предприятий;
- знать и уметь использовать:
- структуру, свойства и назначение конструкционных материалов, видах фазовых превращений, теоретических основах по получения заданных свойств;
 - методы анализа и синтеза исполнительных механизмов;
 - методы расчета и конструирования деталей и узлов базовых машин и приборов и их автоматизированного проектирования;
 - единую систему конструкторской документации;
 - основные законы и принципы, лежащие в основе работы электротехнических устройств и электрических машин;
 - типы систем автоматического управления, в том числе с использованием роботов и микропроцессорной техники;

- методы технико-экономического анализа и оптимизации инженерных решений;
- методы изображения пространственных объектов на плоских чертежах;
- этапы машиностроительного производства, методы и средства проектирования и изготовления машин, их элементов и узлов;
- принципы обеспечения условий безопасности жизнедеятельности при строительстве и эксплуатации электротехнических объектов;

иметь опыт:

- выполнения эскизов и чертежей машин, приборов и их деталей, чтения чертежей общего вида;
- анализа математических моделей с использованием аналитических и численных методов;
- анализа хозяйственной деятельности предприятий;
- анализа информационной базы маркетинга и менеджмента в сфере энергоресурсов;
- исследования основных закономерностей экономической деятельности предприятий;
- измерения и оценки параметров производственного микро климата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест;
- обеспечения соотношения разрабатываемых решений и документации стандартам и другим нормативным документам;
- применения систем допусков и посадок гладких сопряжений подшипников качения, резьбовых, зубчатых шпоночных и шлицевых соединений.

знать и уметь:

- фундаментальные положения электротехники, важнейшие свойства и характеристики электрических цепей, методы расчета цепей во временной и частотной областях;
- основные положения метрологии и измерительной техники, принципы построения, используемые методы и технические характеристики современных средств измерительной техники;
- основы классы моделей и методы моделирования, принципы построения моделей электрических процессов, методы формализации алгоритмизации и реализации моделей средствами вычислительной техники;
- основные законы.

2.2.4. Требования по специальным дисциплинам

Инженер должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы вышестоящих и других органов, методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- перспективы технического развития и особенности деятельности учреждения, организации, предприятия;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, материалов и их свойства;
- методы исследования, правила и условия выполнения работ;
- основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям;
- методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в соответствующей выполняемой работе, области знаний;
- основы экономики, организации производства, труда и управления;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.
- теоретические основы методов преобразования энергии;
- технологию производства, передачи и распределения электроэнергии;
- физические явления и процессы в электроэнергетических и электротехнических устройствах и методы их математического описания;
- основное оборудование электрической части электрических станций и сетей, устройств нетрадиционных источников энергии;
- принципы построения изоляционных конструкций устройств высокого напряжения;
- основы релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;
- энергосберегающие технологии;

уметь применять:

- компьютерные технологии исследований, сбора и обработки данных, представления результатов;
- методы описания процессов в электроэнергетических системах, сетях и устройствах;
- математические модели объектов электроэнергетики;
- методы оптимизации режимов работы электроэнергетических устройств;

- методы и средства испытаний и диагностики электроэнергетического оборудования; средства контроля качества электроэнергии;
- методы управления технологическими процессами производства, передачи и распределения электроэнергии;
- методы организации труда на электроэнергетических объектах;
- правила устройств электрических установок и правила безопасности при работе на электроустановках;
- методы проектирования объектов электроэнергетики;
- методы обеспечения экологической безопасности предприятия.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

3.1. Основная образовательная программа подготовки инженера разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных, производственных практик.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки инженера, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки инженера состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки инженера должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин:

- цикл ГСЭ - общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- цикл ЕН - общие математические и естественнонаучные дисциплины;
- цикл ОПД - общепрофессиональные дисциплины;
- цикл СД - специальные дисциплины, включая дисциплины специализации;
- ФТД - факультативы.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки инженера должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

**4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ГСЭ.О.00	Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины	1800
ГСЭ.Ф.00	Федеральный компонент	1260
ГСЭ.Ф.01	Иностранный язык: специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах слово образования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении ; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее	340

	<p>употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p>	
ГСЭ.Ф.02	<p>Физическая культура: физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p>	408
ГСЭ.Ф.03	<p>Отечественная история: сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и</p>	123

теория исторической науки. История России – неотъемлемая часть всемирной истории.

Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XIII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной организации общества. Реформа Петра I. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия.

Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура федерального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.

Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма.

Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис,

<p>ГСЭ.Ф.04</p>	<p>классификация, программы, тактика.</p> <p>Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопротивление сталинизму. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны Великая отечественная война.</p> <p>Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР и послевоенные годы. Холодная война.</p> <p>Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80 гг.: нарастание кризисных явлений.</p> <p>Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.</p> <p>Правоведение:</p> <p>государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права.</p> <p>Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе.</p>	
-----------------	--	--

<p>ГСЭ.Ф.05</p>	<p>Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p> <p>Философия: предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторические процесс; личность и массы,</p>	
-----------------	---	--

<p>ГСЭ.Ф.11</p>	<p>свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития.</p> <p>Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода личности .</p> <p>Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и ненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника.</p> <p>Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.</p> <p>Экономика: введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории.</p> <p>Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Эластичность. Предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды издержек. Фирма. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы</p>	
-----------------	---	--

	<p>производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Высшие эффекты и общественные блага. Роль государства.</p> <p>Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс.</p> <p>Особенности переходной экономики России. Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике.</p>	
ГСЭ.Р.00	Формирование открытой экономики.	270
ГСЭ.В.00	Национально-региональный (вузовский) компонент Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом	270
ЕН.О.00	Общие математические и естественно-научные дисциплины	1818
ЕН.Ф.00	Федеральный компонент	1518
ЕН.Ф.01	Математика:	650

	<p>алгебра; основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения, булевы алгебры; геометрия: аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверхностей, элементы топологий; дискретная математика; логические исключения, графы, теория алгоритмов, языки и грамматики, автоматы, комбинаторика; анализ: дифференциальное и интегральное исчисления, элементы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения; вероятность и статистика; элементарная теория вероятностей, математические основы теории вероятностей, модели случайных процессов и величин, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия, статистические методы обработки экспериментальных данных.</p>	
ЕН.Ф.02	<p>Информатика: понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технология программирования; компьютерная графика; локальные сети и их использование в решении прикладных задач обработки данных.</p>	160
ЕН.Ф.03	<p>Физика: физические основы механики; понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов; электричество и магнетизм; электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной</p>	508

	<p>форме, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике; явления сверхпроводимости, полупроводники, туннельный эффект; физика колебаний и волн; гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики; квантовая физика; корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи; статистическая физика и термодинамика; три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовые статистики, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние; физический практикум.</p>	
ЕН.Ф.04	<p>Химия: химические системы; растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; химическая термодинамика и кинетика; энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; реакционная способность веществ; химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность; химическая идентификация; качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; физико-химическое старение материалов; химический практикум.</p>	100
ЕН.Ф.05	<p>Экология: биосфера и человек: структура биосферы,</p>	100

ЕН.Р.00	<p>экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.</p> <p>Национально-региональный (вузовский) компонент, включая дисциплины по выбору студента</p>	300
ОПД.О.00	Общепрофессиональные дисциплины	2480
ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	2280
ОПД.Ф.01	<p>Начертательная геометрия. Инженерная графика: введение; предмет начертательной геометрии; задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа; позиционные задачи; метрические задачи; способы преобразования чертежа; многогранники; кривые линии; 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.</p> <p>метод проецирования; комплексный чертеж; аксонометрические изображения; поверхности; точки</p>	220

	<p>и линии на поверхности; пересечение поверхностей; сечения и разрезы; чертеж детали; развертки; резьбовые поверхности и соединения; чертежи конструктивные, электротехнические и демонстрационные; компьютерная графика.</p>	
<p>ОПД.Ф.02</p>	<p>Материаловедение. Технология конструкционных материалов: основы материаловедения; типы твердых тел, их свойства; атомно-кристаллическое строение, фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; деформация, термическая обработка, наклеп, рекристаллизация; металлические материалы; новые металлические и неметаллические материалы; электро материаловедение; классификация электротехнических материалов; диэлектрики, их электропроводность, пробой газов, жидких и твердых диэлектриков; теплопроводность; радиационная стойкость материалов; жидкие диэлектрики; полимеры; неорганические электроизоляционные материалы; проводниковые и сверхпроводниковые материалы.</p>	<p>200</p>
<p>ОПД.Ф.03 ОПД.Ф.03. 01</p>	<p>Механика: <i>теоретическая механика:</i> кинематика. Предмет кинематики. Векторный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Понятие об абсолютно твердом теле. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение. Общий случай движения свободного твердого тела. Абсолютное и относительное движение точки. Сложное движение твердого тела. Динамика и элементы статики. Предмет динамики и статики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Относительное движение материальной точки. Механическая система. Масса системы. Дифференциальные уравнения движения</p>	<p>220</p>

<p>ОПД.Ф.03. 02</p>	<p>механической системы. Количество движения материальной точки и механической системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Понятие о силовом поле. Система сил. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести твердого тела и его координаты. Принцип Даламбера для материальной точки. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела; <i>техническая механика:</i> 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. Муфты. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые. Корпусные детали.</p>	
<p>ОПД.Ф.04 ОПД.Ф.04. 01</p>	<p>Электротехника и электроника: <i>теоретические основы электротехники:</i> физические основы электротехники; уравнения электромагнитного поля; законы электрических цепей; цепи синусоидального тока; трехфазные цепи; расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях; многополюсники; переходные процессы в линейных цепях; нелинейные электрические и магнитные цепи; цепи с распределенными</p>	<p>910 400</p>

ОПД.Ф.04. 02	<p>параметрами; теория электромагнитного поля; электростатическое поле; стационарное электрическое поле; магнитное поле; аналитические и численные методы расчета электрических и магнитных полей; переменное электромагнитное поле; поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование;</p> <p><i>электромеханика:</i> электромеханическое преобразование энергии в индуктивных преобразователях; принцип преобразования энергии в электрических машинах; типы электрических машин и других электромеханических преобразователей; трансформаторы; автотрансформаторы; магнитные усилители; умножители частоты; специальные типы трансформаторов; режимы работы трансформаторов; принцип, режим работы, конструкции и характеристики синхронных и асинхронных машин и машин постоянного тока;</p>	290
ОПД.Ф.04. 03	<p><i>информационно-измерительная техника и электроника:</i> 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;</p>	220
ОПД.Ф.05	<p>информационно-измерительная техника; средства измерений; измерительные преобразователи и аналоговые электромеханические электроизмерительные приборы; электронные аналоговые и цифровые измерительные приборы, осциллографы, вольтметры, частотомеры; информационно-измерительные системы.</p> <p>Метрология, стандартизация и сертификация: Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.</p>	72

ОПД.Ф.06	<p>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, являющихся юридическими лицами.</p> <p>Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.</p> <p>Безопасность жизнедеятельности: 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</p>	190
----------	--	-----

ОПД.Ф.07	<p>технических систем: отказ, вероятность отказа. Качественный и количественный анализ опасностей. источники загрязнений 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 травмоопасности и вредного воздействия технических систем. 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.</p> <p>Общая энергетика: 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 ТЭС и АЭС; тепловые схемы ТЭС и АЭС; гидроэнергетические установки; гидроэнергоресурсы, схемы использования гидравлической энергии, процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергоустановок; современные проблемы комплексного использования гидроресурсов; регулирование речного стока; проектирование и эксплуатация гидроэнергоустановок; традиционная и малая гидроэнергетика; нетрадиционные возобновляемые источники энергии; солнечные, ветровые, геотермальные, волновые, приливные</p>	90
----------	--	----

ОПД.Ф.08	<p>энергоустановки; малые ГЭС, вторичные ресурсы; источники энергопотенциала, типы энергоустановок, социально-экологические аспекты, экономика; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии.</p> <p>Электроэнергетика: производство электроэнергии; современные и перспективные источники электроэнергии; электрические схемы, электрооборудование электростанций, собственные нужды и их схемы; распределительные устройства, их схемы; заземление электрических сетей; системы измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой; резерв мощности; автоматизация процесса производства электроэнергии на электростанциях; ремонт оборудования; передача и распределение электроэнергии; общие сведения об электроэнергетических системах; линии электропередачи переменного и постоянного тока; понижающие и преобразовательные подстанции; характеристики оборудования линий и подстанций; типы конфигураций электрических сетей; электрические нагрузки узлов электрических сетей; схемы замещения линий, трансформаторов и автотрансформаторов; расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах; балансы активной и реактивной мощности в энергосистеме, качество электроэнергии; регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе; электроснабжение; особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем; типы электроприемников, режимы их работы; методы расчета электрических нагрузок; методы достижения заданного уровня надежности оборудования, систем электроснабжения; условия выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения различного назначения; режимы нейтрали; типы энергоустановок, экономика</p>	306
----------	--	-----

	<p>электроснабжения; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии.</p> <p>Нормативные показатели качества электроэнергии; технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения;</p> <p>релейная защита и автоматизация; типы автоматических устройств релейной защиты и их функции; повреждения и ненормальные режимы; защита синхронных генераторов, трансформаторов и блоков генератор-трансформатор; защита сборных шин станций и подстанций; автоматическое включение резервного питания; автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу; автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности, частоты и активной мощности; противоаварийная автоматика, автоматический контроль и телемеханика в энергосистемах;</p> <p>изоляция и перенапряжения; виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения; изоляция воздушных линий электропередачи; молниезащита воздушных линий; изоляция электрооборудования станций и подстанций, закрытых и открытых распределительных устройств; элегазовая изоляция; молниезащита оборудования станций и подстанций; защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений; экологические аспекты электроустановок высокого напряжения.</p>	
ОПД.Ф.09	<p>Электромагнитная совместимость в электроэнергетике:</p> <p>основные определения; электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики; источники помех; чувствительные к помехам элементы; каналы передачи помех; уровни помех; помехоустойчивость; методы испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехоустойчивость; влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики,</p>	72
ОПД.Р.00	<p>на биологические объекты; нормы по допустимым</p>	100

ОПД.В.00	<p>напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения; Закон РФ об электромагнитной совместимости.</p> <p>Национально-региональный (вузовский) компонент Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом</p>	100
СД.00	Специальные дисциплины, включая дисциплины специализаций	1714
СП.03	100200 - Электроэнергетические системы и сети	
СД.01	<p>Электромагнитные переходные процессы: виды коротких замыканий, общие методики расчета; система относительных единиц, схема замещения; установившиеся режимы трехфазного короткого замыкания; неустойчивый режим, переходные и сверхпереходные Э.Д.С. и сопротивления; методы расчета неустойчивого короткого замыкания; несимметричные короткие замыкания, методы их расчета; применение ЭВМ для расчета электромагнитных переходных процессов.</p>	180
СД.02	<p>Электромеханические переходные процессы: статическая устойчивость электрической системы; практические критерии устойчивости; метод малых колебаний; статическая устойчивость с учетом действия регуляторов возбуждения и скорости; переходные процессы в узлах нагрузки системы, устойчивость узлов нагрузки; динамическая устойчивость электрической системы; способ площадей; анализ процессов с учетом форсировки возбуждения; способы приближенного решения уравнения движения ротора генератора; понятие результирующей устойчивости; процесс выпадения генератора из синхронизма, условие ресинхронизации.</p>	180
СД.03		150

СД.04	<p>Электроэнергетические системы и сети: техничко-экономические основы проектирования электрических сетей; выбор схем построения сети, критерии выбора оптимального варианта, алгоритм выбора; выбор сечения проводов и кабелей в сетях различных назначений и номинальных напряжений; учет фактора надежности при проектировании электрических сетей; основы расчёты нормальных режимов сложных электрических сетей; преобразование сети и исключение узлов; расчёты однородных сетей; учет слабой заполненности матриц; методы эквивалентирования сети; мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях; особые режимы электрических сетей.</p>	100
СД.05	<p>Оптимизация в электроэнергетических системах: исходная информация для решения задачи оптимизации режимов; постановка задачи распределения активной нагрузки между ТЭС, система допущений; метод Лагранжа, алгоритм расчёта; формула потерь в сетях, допущения; возможность раздельного решения задачи оптимизации режима по активной и реактивной мощности; характеристики устройств для регулирования режима в сети по уровням напряжения; оптимизация режима сети по уровням напряжения и реактивной мощности; математическая формулировка задачи, методы ее решения; оптимизация режима системы при наличии ГЭС, математическая формулировка задачи оптимального распределения нагрузок между станциями в такой системе; задачи диспетчерской службы; задачи оптимизации, перспективное проектирование электроэнергетических систем; оптимизация структуры и размещения электростанций, оптимизация конфигурации электрической сети.</p> <p>Применение ЭВМ в электроэнергетике: общая структура алгоритмов расчёта установившихся режимов электроэнергетической системы; способы задания исходных данных; формирование уравнений</p>	200

СД.06	<p>установившегося режима; алгоритмы решения уравнений методами Гаусса-Зейделя и Ньютона-Рафсона; алгоритмы оптимизации режимов системы; симплекс-метод и его модификации, вычислительная процедура метода; расчеты статической устойчивости на ЭВМ; блочно-матричная запись уравнения малых колебаний сложных систем; поисковые и прямые алгоритмы расчета статической устойчивости.</p>	150
СД.07	<p>Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения: роль передач СВН в энергосистемах; особенности их конструктивного исполнения; уравнения токов и напряжений, распределение токов и напряжений по линии; способы представления протяженных линий в расчетных схемах; методика и особенности расчета максимальных и минимальных режимов электропередачи; особые режимы электропередачи и мероприятия по их нормализации; методы повышения пропускной способности электропередач; новые типы электропередач.</p>	100
ДС.01	<p>Экономика энергетики: определение экономической эффективности капитальных вложений в объект; составление сметно-финансового расчета; финансирование строительства новых энергообъектов; кредитование строительства; заказчики, подрядные организации, связь заказчиков с подрядными и проектными организациями; основные и оборотные фонды; амортизация основных фондов и их воспроизводство; себестоимость выработки и передачи электроэнергии.</p> <p>Дисциплины специализации</p>	654
ФТД.00 ФТД.01	<p>Факультативы Военная подготовка</p>	450 450

Всего часов теоретического обучения

8262 часа

**5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»**

5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера при очной форме обучения составляет 260 недель, в том числе:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные, - 153 недели;
- экзаменационные сессии - не менее 18 недель;
- практики - не менее 14 недель;
- в том числе учебная - 4 недели,
- производственная - 4 недели,
- преддипломная - 6 недель;
- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы - не менее 16 недель;
- каникулы (включая 8 недель последипломного отпуска) - не менее 38 недель.

5.2. Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки инженера по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, увеличиваются вузом до одного года относительно нормативного срока, установленного п. 1.3 настоящего государственного образовательного стандарта.

5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

5.5. При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год, если указанная форма освоения образовательной программы (специальности) не

запрещена соответствующим постановлением Правительства Российской Федерации.

5.7. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

6. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

6.1 Требования к разработке основной образовательной программы.

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает образовательную программу и учебный план вуза для подготовки инженера на основе настоящего государственного образовательного стандарта и примерной основной образовательной программы.

Дисциплины "по выбору студента" являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение.

По всем дисциплинам федерального компонента и практикам, включенным в учебный план вуза, должна выставляться итоговая (отлично, хорошо, удовлетворительно).

6.1.2. При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин - в пределах 5%, для дисциплин, входящих в цикл, в пределах 10%;

- формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, которые должен включать из 11-и базовых дисциплин, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие 4 дисциплины: "Иностранный язык" (в объеме не менее 340 часов), "Физическая культура" (в объеме не менее 408 часов), «Отечественная история», «Философия». Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания.

Занятия по дисциплине "Физическая культура" при очно-заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстернате могут предусматриваться с учетом пожелания студентов;

- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов к разнообразным видам

коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитывающим региональную, национально-этическую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;

- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем цикла дисциплин специализации, реализуемых вузом;

- выбирать специализации из числа зарегистрированных в учебно-методическом объединении устанавливать наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля их освоения студентами;

- реализовывать основную образовательную программу подготовки инженера в сокращенные сроки для студентов имеющих среднее профессиональное образование. Сокращение сроков проводится на основе аттестации знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность сокращенных сроков обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение по ускоренным программам допускается для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

6. 2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса.

Реализация образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися научно и/или научно-методической деятельностью.

Преподаватели специальных дисциплин, как правило, должны иметь ученую степень и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере. Доля преподавателей, имеющих ученую степень и звание, не должна, как правило, быть менее 60 %.

6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса.

Реализация образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, по содержанию соответствующих полному перечню дисциплин образовательной программы из расчета обеспеченности учебниками и учебными пособиями не менее 0,5 экземпляра на одного студента, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам

занятой - практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам, а также наглядными пособиями, ауди-, видео- и мультимедийными материалами.

Лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины: математика, физика, химия, информатика, материаловедение, электротехника и электроника, механика, электроэнергетика, а также специальные дисциплины и дисциплины специализаций.

Практические занятия должны быть предусмотрены при изучении дисциплин: техническая механика, инженерная графика, электротехника электроника, электроэнергетика, а также специальных дисциплин и дисциплин специализаций.

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

- «Электричество»,
- «Электрические станции»,
- «Энергетик»,
- «Известия вузов. Энергетика»,
- «Электротехника». Реферативный журнал,
- «Энергетика». Реферативный журнал,
- «Охрана окружающей среды». Реферативный журнал,
- «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». Реферативный журнал,
- «Промышленная энергетика»,
- «Гидротехническое строительство»,
- «Возобновляемая энергия». Ежеквартальный информационный бюллетень,
- «Water Power & Dam Construction»,
- «Electrical Power and Energy Systems»,
- «Electra»,
- «Elektrie»,
- «IEEE Transactions. Power systems».

6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса.

Высшее учебное заведение, реализующее образовательную программу дипломированного специалиста, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных, практических занятий, научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лаборатории высшего учебного заведения должны быть оснащены современными стендами и оборудованием, позволяющим изучать процессы и

явления в соответствии с образовательной программой (специальностью) и специализациями.

6. 5. Требования к организации практик.

6.5.1. Учебная практика.

Цель учебной практики - изучить вопросы производства, передачи и распределения электроэнергии, ознакомиться с основным оборудованием предприятия и с организацией работы коллектива предприятия, а также с экономическими показателями предприятия и мероприятиям по энергосбережению.

Место проведения практики: электрические станции, подстанции, сетевые и иные предприятия энергетики.

6.5.2. Производственная практика.

Цель производственной практики: закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении специальных дисциплин; изучение прав и обязанностей мастера цеха, участка; порядка оформления и осуществления операций по изменению режимов работы энергетического оборудования; содержания и объема текущего, среднего и капитального ремонтов, графики ремонтов, оформления сдачи и приема оборудования из ремонта, системы оценки качества ремонта; вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии; мероприятий по энергосбережению.

Место проведения практики: электроэнергетические предприятия, оснащенные современным оборудованием и испытательными приборами.

6. 5.2. Преддипломная практика.

Цель преддипломной практики: подготовить студента к решению организационно-технологических задач на производстве и к выполнению выпускной квалификационной работы.

Место проведения практики: электроэнергетические предприятия, научно-исследовательские организации и учреждения, где возможно изучение материалов, связанных с темой выпускной квалификационной работы.

6.5.4. Аттестация по итогам 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).

7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника.

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п. 1. 3. настоящего государственного образовательного стандарта.

Инженер должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы вышестоящих и других органов, методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- перспективы технического развития и особенности деятельности учреждения, организации, предприятия;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, материалов и их свойства;
- методы исследования, правила и условия выполнения работ;
- основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям;
- методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в соответствующей выполняемой работе, области знаний;
- основы экономики, организации производства, труда и управления;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.
- теоретические основы методов преобразования энергии;
- технологию производства, передачи и распределения электроэнергии;
- физические явления и процессы в электроэнергетических и электротехнических устройствах и методы их математического описания;
- основное оборудование электрической части электрических станций и сетей, устройств нетрадиционных источников энергии;
- принципы построения изоляционных конструкций устройств высокого напряжения;
- основы релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;
- энергосберегающие технологии;

уметь применять:

- компьютерные технологии исследований, сбора и обработки данных, представления результатов;

- методы описания процессов в электроэнергетических системах, сетях и устройствах;
- математические модели объектов электроэнергетики;
- методы оптимизации режимов работы электроэнергетических устройств;
- методы и средства испытаний и диагностики электроэнергетического оборудования; средства контроля качества электроэнергии;
- методы управления технологическими процессами производства, передачи и распределения электроэнергии;
- методы организации труда на электроэнергетических объектах;
- правила устройств электрических установок и правила безопасности при работе на электроустановках;
- методы проектирования объектов электроэнергетики;
- методы обеспечения экологической безопасности предприятия.

7.2. Требования к итоговой государственной аттестации выпускника.

7.2. 1. Общие требования к государственной итоговой аттестации.

Итоговая государственная аттестация инженера включает защиту дипломного проекта (выпускной квалификационной работы) и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности инженера к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом в п.1.4 и продолжению образования в аспирантуре в соответствии с п. 1.5 вышеупомянутого стандарта.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

7. 2. 2. Требования к дипломному проекту (работе) инженера.

Дипломный проект (работа) должен быть представлен в форме рукописи.

Требования к содержанию, объему и структуре дипломного проекта (работе) определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденным Минобрнауки России, государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированного специалиста «Электроэнергетика» и методических рекомендаций УМО по образованию в области энергетики и электротехники.

Время, отводимое на подготовку дипломного проекта (работы), составляет не менее шестнадцати недель.

7.2.3. Требования к государственному экзамену инженера.

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению подготовки дипломированного специалиста «Электроэнергетика» определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО по образованию в области энергетики и электротехники, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденном Минобрнауки России, и государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированного специалиста «Электроэнергетика».

СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методическое объединение по образованию в области
энергетики и электротехники

Председатель Совета УМО _____ Е. В. Аметистов

Заместитель председателя Совета УМО _____ В.В. Галактионов

СОГЛАСОВАНО:

Управление образовательных программ и стандартов высшего и среднего
профессионального образования _____ Г.К. Шестаков

Начальник отдела технического
образования _____ Е.П. Попова

ДОПОЛНЕНИЯ

к государственному образовательному стандарту
высшего профессионального образования по специальности
100200 – Электроэнергетические системы и сети.
(Региональный и вузовский компоненты ПрОП, дисциплины по выбору,
дисциплины специализации, ФТД).

Перечень дисциплин, дополняющих Государственный образовательный стандарт

1. По циклу общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин

1. ГСЭ.Р.01 Русский язык и культура речи.
2. ГСЭ.Р.02. История Дагестана.
3. ГСЭ.В.01. История мировых религий.
4. ГСЭ.В.02. История отрасли.
5. ГСЭ.В.03. Психология и педагогика.
6. ГСЭ.В.04. Политология.
7. ГСЭ.В.05. Культурология.
8. ГСЭ.В.06. Социология.

2. По циклу математических и общих естественно-научных дисциплин.

1. ЕНВ.01. История развития техники.
2. ЕНВ.02. Мировые энергоресурсы и развитие общества
3. ЕНВ.03. Вычислительная математика.
4. ЕНВ.04. Введение в теорию вероятности.

3. По циклу общепрофессиональных дисциплин.

1. ОПД.Р.01. Вычислительные машины и сети.
2. ОПД.В.01. Нетрадиционные источники энергии.
3. ОПД.В.02. Полупроводниковые термоэлектрические преобразователи и приборы.

4. Дисциплины специализации.

1. ДС.01. Автоматика энергосистемы.
2. ДС.02. Энергопитающие системы и энергетические сети.
3. ДС.03. Системы электроснабжения.
4. ДС.04. Технические средства диспетчеризации и технологического управления.

5. Факультативные дисциплины:

1. ФТД.01. Элементарная физика.
2. ФТД.02. Элементарная математика

3. ФТД.03. Релейная защита.
4. ФТД.04. Электрооборудование станций и подстанций
5. ФТД.05. Энергосбережения.

Дополнительные требования к уровню подготовки выпускника:

Инженер должен:

Иметь представление:

- О методах определения основных проектных характеристик энергетических объектов;
- О современных методах выполнения модельных и натурных экспериментальных работ по оптимизации работы энергетических объектов;
- О проблемах и направлениях развития нетрадиционных источников энергии;
- О методах повышения износостойкости и восстановления основных типов энергетического оборудования.

Знать и уметь:

- Методы расчета основных узлов и устройств энергетических объектов на надежность, точность и долговечность;
- Способы разработки методик расчета и проектирования электрических систем;
- Методы автоматизированного проектирования систем управления энергетическими объектами;
- Методы расчета экономической эффективности внедряемых проектно-конструкторских и технологических решений;
- Проведением патентных исследований, составлением технического описания, технических условий, инструкций по эксплуатации, формуляров и технических паспортов на проектируемые объекты.
- Методы автоматизированного проектирования устройств и систем управления.

**Дополнительные требования к минимуму содержания дисциплин,
дополняющих ГОС по специальности 100200 «Электроэнергетические
системы и сети»**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные дидактические единицы	Всего часов на освоение учебного материала
ГСЭ.Р.00	Региональный (вузовский) компонент	
ГСЭ.Р.01	<p>Русский язык и культура речи:</p> <p>Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка.</p> <p>Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.</p> <p>Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей.</p> <p>Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речные нормы учебной и научной сфер деятельности.</p> <p>Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе.</p> <p>Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи,</p>	135

	<p>поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи.</p> <p>Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов.</p> <p>Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма.</p>	
ГСЭ.Р.02	<p>История Дагестана.</p> <p>Дагестан в эпоху древности. Происхождение дагестанских народностей. Зарождение и развитие феодальных отношений в Дагестане (5-10 вв.). Борьба народов Дагестана с иноземными завоевателями. Религиозные верования народов Дагестана в древности и средние века. Культура народов Дагестана с древнейших времен до конца 16в. Дагестан в 16-18 вв. Внешнеполитическое положение Дагестана в 18 в. Освободительная борьба народов Северо-Восточного Кавказа в 20-50 гг. 19 в. Дагестан пореформенный период. (60-е г.г.19в. и нач.20в.) Культура народов Дагестана в 19 – начале 20 вв. Революционное движение Дагестана в нач.20в. Октябрьская революция 1917 г. и её отражение в Дагестане. Гражданская война. Основные тенденции развития Дагестана в 20-30г.г. Дагестан в годы Великой Отечественной войны. Социально-экономическое и политическое развитие Дагестана в 50-80г.г. Дагестан на современном этапе.</p>	135
ГСЭ.В.00.	<p>Дисциплины по выбору студентов, устанавливаемые вузом.</p>	
ГСЭ.В.01.	<p>История мировых религий</p> <p>Происхождение религии, раскрытие корней ее возникновения, эволюция исторического процесса, описание национальных религий – даосизма, индуизма, иудаизма и др., описание мировых религий – буддизма, христианства, ислама; религиозная философия, развивающаяся на основе мировых религий. Свобода мысли, совести, религии и убеждений.</p>	81

ГСЭ.В.02	<p>История отрасли</p> <p>Первые наблюдения электрических и магнитных явлений. Научные исследования Гильберта. Роль русских ученых Ф.Эпинуса и М.В.Ломоносова в объяснении электрических явлений. Основные законы: закон Кулона, Ома, Кирхгофа, Ампера, Био-Савара-Лапласа, М.Фарадея, Джоуля-Ленца. Первые опыты по передаче электрической энергии. Изобретения А.Лодыгина и Яблочкова. Разработка 3^х фазного напряжения М.Доливо-Добровольским. План ГОЭЛРО и его результаты. Основные источники электроэнергии в России: Зейская, Братская, Красноярская, Чиркейская ГЭСы; Ново-Воронежская, Обнинская, Саратовская АЭС. Перспективы получения гидроэнергии в Дагестане.</p>	81
ГСЭ. В.03	<p>Психология и педагогика</p> <p><i>психология:</i> предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность.</p> <p>Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза.</p> <p>Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы.</p> <p>Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь.</p> <p>Психология личности. Межличностные отношения.</p> <p>Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия;</p> <p><i>педагогика:</i> объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, восприятие, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача.</p> <p>Образование как общечеловеческая ценность.</p>	121

	<p>Образование как социокультурный феномен и педагогический прогресс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная развивающая функции обучения.</p> <p>Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические, и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом.</p> <p>Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности.</p> <p>Управление образовательными системами.</p>	
ГСЭ.В.04.	<p>Политология объект, предмет и метод политической науки. Функции политологии. Политическая жизнь и властные отношения. Роль и место политики в жизни современных обществ. Социальные функции политологии.</p> <p>История политических учений. Российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика. Современные политологические школы.</p> <p>Гражданское общество, его происхождение и особенности. Особенности становления гражданского общества в России.</p> <p>Институциональные аспекты политики. Политическая власть. Политическая система. Политические режимы, политические партии, электоральные системы.</p> <p>Политические отношения и процессы. Политические конфликты и способы их разрешения. Политические технологии, политический менеджмент, политическая модернизация.</p> <p>Политические организации и движения. Политические элиты. Политическое лидерство.</p> <p>Социокультурные аспекты политики.</p> <p>Мировая политика и международные отношения. Особенности мирового политического процесса. Национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации.</p>	121

	<p>Методология познания политической реальности. Парадигмы политического знания. Экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогностика.</p>	
ГСЭ.В.05	<p>Культурология структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология. Методы культурологических исследований. Основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация. Типология культур. Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры. Восточные и западные типы культур. Специфические и «серединные» культуры. Локальные культуры. Место и роль России в мировой культуре. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе. Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура и личность. Инкультурация и социализация.</p>	121
ГСЭ.В.06	<p>Социология Социология: предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Социологический проект О. Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль. Общество и социальные институты. Мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общностей. Общность и личность. Малые группы и коллективы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность. Понятие социального статуса.</p>	121

	<p>Социальное взаимодействие и социальные отношения. Общественное мнение как институт гражданского общества. Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры.</p> <p>Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.</p>	
ЕН.В.01.	<p>История развития техники</p> <p>Роль техники в жизни человека. Возникновение и исторические этапы развития техники. Техника как основной фактор цивилизации. Развитие электроэнергетики. Этапы развития отрасли машиностроения. Влияние технических разработок на прогрессивное развитие общества. основополагающие научные, технические открытия человечества. Техника XXI века – всеобщая компьютеризация и ее роль в жизни общества.</p>	133
ЕН.В.02	<p>Мировые энергоресурсы и развитие общества.</p> <p>Потребление энергии. Оценка мирового потребления энергии. Крупнейшие потребители энергии в расчете на душу населения. Крупнейшие потребители энергии в абсолютном размере. Распределения мировых энергетических ресурсов. Органическое топливо. ОПЕК (организация стран – экспортов нефти). Ядерная энергия. Типы ядерных реакторов. Радиоактивные отходы. Ведущие производители атомной энергии. Использование энергии воды и ветра. Крупнейшие производители гидроэнергии; энергия прилива и ветра, солнечная энергия. Солнечная энергия в странах Африки. Геотермальная энергия, ведущие производители геотермальной электроэнергии.</p>	133
ЕН.В.03.	<p>Вычислительная математика.</p> <p>Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ: теоретические основы численных методов: погрешности вычислений; устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени); численные методы линейной алгебры; решение нелинейных уравнений и систем; интерполяция функций; численное</p>	167

	интегрирование и дифференцирование; решение обыкновенных дифференциальных уравнений; методы приближения и аппроксимации функций; преобразование Фурье; равномерное приближение функций; математические программные системы.	
ЕН.В.04.	Введение в теорию вероятности. Аксиоматика теории вероятности. Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия. Распределение монотонной функции от случайной величины. Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент. Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Точечные и интервальные оценки случайных величин. Критерии проверки гипотез. Статистические характеристики случайных процессов. Случайный стационарный процесс. Метод статистических испытаний.	167
ОПД.В.01	Нетрадиционные источники энергии Характеристика солнечной радиации. Термодинамическое преобразование солнечного излучения. Фотоэлектрическое преобразование солнечного излучения. Источники тепла в недрах земли. Геотермальные ресурсы земли. Ресурсы ветровой энергетики на территории России. Принципы преобразования ветровой энергетики. Термодинамика термоэлектрического преобразования. Основные направления в создании термоэлектрических материалов. Основные характеристики термоэлектрических материалов. Принцип действия магнетогидродинамического (МГД) – генератора. Плазменные МГД-генераторы.	100
ОПД.В.02	Полупроводниковые термоэлектрические преобразователи и приборы Эффект Зеебека, эффект Пельтье, эффект Томсона; полупроводниковые термоэлектрические материалы: низкотемпературные, среднетемпературные, высокотемпературные, термоэлектрические параметры полупроводниковых материалов; методы синтеза полупроводниковых термоэлектрических материалов; работа полупроводниковых термоэлектрических	100

	<p>преобразователей в режиме охладителя, нагревателя, генератора электрической энергии, каскадирование термоэлектрических преобразователей, специальные режимы работы термоэлектрических преобразователей; типовая конструкция термоэлектрического модуля, технология изготовления термоэлектрических модулей; конструкции полупроводниковых термоэлектрических охлаждающих и нагревательных устройств, генераторов электрической энергии, термоэлектрических измерителей физических величин; области применения термоэлектрического охлаждения, нагрева и генерирования электрической энергии; термоэлектрические датчики температуры, теплового потока, калориметры, приемники излучения, термоэлектрические преобразователи для измерения электрических величин; перспективные направления развития термоэлектрической техники.</p>	
ДС.01	<p>Автоматика энергосистемы Принципы построения систем автоматического управления в электроэнергетике; основы теории автоматического управления; автоматическое управление технологическими процессами на ТЭС, ГЭС, АЭС, автоматическое регулирование параметров режима электроэнергетических систем; основные принципы построения противоаварийной автоматики; основные виды современных и перспективных автоматических устройств и систем управления в нормальных и аварийных режимах энергосистемы.</p>	119
ДС.02.	<p>Энергопитающие системы и электрические сети: Основные источники питания электроэнергией объектов - ТЭЦ, главные понижающие подстанции; их структуры, схемы, основное электрооборудование, режимы работы и конструктивное выполнение; балансы активной и реактивной мощности электроэнергетических систем; регулирование частоты; основы компенсации реактивных нагрузок; проектирование электрических сетей питающих энергосистем, включая выбор схемных решений, параметров основного электрооборудования; расчеты основных режимов и регулирование напряжения.</p>	136
ДС.03	<p>Системы электроснабжения Структуры и параметры систем энергоснабжения;</p>	68

	<p>расчетные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов; нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования; типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В, режимы работы, технико-экономические характеристики и области применения; характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок); нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.</p>	
ДС.04.	<p>Технические средства диспетчерского и технологического управления: Задачи и структура оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими системами; информационные основы управления (сообщение, информация, сигнал, помехи, кодирование); виды и количественные характеристики оперативно-диспетчерской информации; преобразование информации, переносчики информации; сигналы как материальные носители информации, достоверность передачи оперативно-диспетчерской информации; технические средства сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации; оценки качества передачи информации, системы телемеханики; микропроцессорные телекомплексы, системы телеобработки данных; автоматизированные системы управления в электроэнергетике, функции и принципы построения АСУ энергетических объектов.</p>	85
ФТД ФТД.01	<p>Факультативные дисциплины: Элементарная физика. Виды механических движений. Кинематика поступательного, вращательного и колебательного движений. Законы Ньютона. Силы в механике. Применение законов Ньютона к поступательному, вращательному и колебательному движениям материальной точки и твердого тела. Импульс. Работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения в механике. Статика твердого тела. Механика жидкостей и газов. Механические колебания и волны, звуковые волны.</p>	75

	<p>Основы молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Второй закон термодинамики. Физические основы работы тепловых двигателей. Агрегатные состояния вещества. Уравнение теплового баланса.</p> <p>Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Законы постоянного тока. Электрический ток в жидкостях и газах. Полупроводники. Магнитное поле. Электромагнитные колебания. Переменный ток.</p> <p>Законы геометрической оптики. Явления интерференции и дифракции света. Корпускулярные свойства света. Строение атома. Состав ядра атома. Радиоактивность. Цепная ядерная реакции.</p>	
ФТД.02	<p>Элементарная математика.</p> <p>Натуральные, целые, рациональные и действительные числа. Нахождение НОК и НОД. Действия над действительными числами. Формулы сокращенного умножения. Деление многочлена на многочлен. Неравенства. Решение квадратных уравнений и неравенств. Разложение на множители. Элементарные функции и их свойства и графики. Решение показательных уравнений и неравенств.</p> <p>Логарифмические тождества. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Тригонометрические функции, тождества. Решение тригонометрических уравнений.</p> <p>Арифметическая и геометрическая прогрессии и их свойства. Общие свойства функций и их применение к построению $y = A f(kx + b)$ по $y = f(x)$. Прямоугольник, треугольник, трапеция, круг, их площади. Параллелепипед, пирамида, конус, шар и их объемы и площади поверхности. Задачи, приводящие к понятию производной, таблица производных.</p>	75
ФТД.03	<p>Релейная защита:</p> <p>требование к релейной защите; принципы построения защит с относительной селективностью в сети с одним и несколькими источниками питания; защиты с абсолютной селективностью; резервирование отказов</p>	100

	защит и выключателей; принципы выполнения основных и резервных защит на энергообъектах; современные и перспективные системы релейной защиты генераторов, трансформаторов, энергоблоков шин, линий электропередачи.	
ФТД.04.	<p>Электрооборудование станций и подстанций:</p> <p>Техника электрической части станций и подстанций, структура электростанций и энергосистем; термическое, динамическое действие тока короткого замыкания на электрооборудовании электростанций и подстанций. Средства ограничения токов короткого замыкания; графики нагрузок электроустановок; проектирование схем электрических соединений электростанций и подстанций; схем собственных нужд; конструкции распределительных устройств; компоновки электрических станций и подстанций; конструирование открытых, закрытых и комплектных распределительных устройств; компоновки распределительных устройств с напряжением 110-750 кВ: проектирование электрических связей между генераторами, силовыми трансформаторами и распределительными устройствами ; особенности конструирования распределительных устройств.</p>	100
ФТД.05.	<p>Энергосбережения:</p> <p>Общая характеристика, проблемы энергосбережения в электрических системах. Цель курса и предмет изучения. Руководящие и нормативные материалы РАО "ЕЭС России" по энергосбережению. Современное состояние энергосбережения в РАО "ЕЭС России". Основные понятия и определения. Энергетическая безопасность России. Энергосбережение в отраслях. Энергосбережение в энергетике (электрические станции и сети). Производство и потребление энергии. Промышленность (черная металлургия, литейное производство, отопление, вентиляция, горячее водоснабжение, термическое производство и т.д.). Коммунально-бытовой сектор и агропромышленный комплекс. Основные направления энергосбережения республиканской программы по энергосбережению на период до 2010 года. Энергосбережение в энергосистемах. Оптимальное</p>	100

управление режимами энергосистемами. Математическая постановка задачи оптимизации режима энергосистемы. Распределение активных нагрузок в электроэнергетической системе - критерии и методы решения. Распределение мощностей в замкнутой электрической сети, обеспечивающей минимальные потери активной мощности. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем. Оптимизация режимов замкнутых электрических сетей при помощи вольтодобавочных трансформаторов. Оптимизация режимов работы замкнутых электрических сетей с помощью установок продольной компенсации. Оптимизация режимов работы распределительных сетей (оптимизация точек разрезов, выравнивание нагрузок фаз). Теоретические основы и принципы расчета оптимальных уровней потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем. Зависимость стоимости передачи электрической энергии в функции основных режимных параметров. Аналитические соотношения для определения экономически обоснованных уровней потерь электроэнергии в электрических сетях по параметрам режимов максимальных и средних нагрузок. Оптимальные уровни потерь в сетях. Оптимальная загрузка трансформаторов 6..330 кВ и проводов воздушных линий.

ПРОГРАММА

**Итогового экзамена
по отдельной дисциплине на 2 курсе специальности 100200
«Электроэнергетические системы и сети».**

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Итоговый экзамен проводится с целью определения уровня усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой, которая охватывает основные и наиболее важные вопросы с точки зрения их практической значимости для дальнейшего усвоения студентами специального блока дисциплин, т.е. итоговый экзамен должен позволить определить целесообразность дальнейшего обучения студента по этой специальности.
2. Учебный план специальности 100200 – Электроэнергетические системы и сети определяет в качестве ИЭОД дисциплину «Теоретические основы электротехники».
3. ИЭОД проводится в IV семестре. После сдачи текущих экзаменов весенней сессии на подготовку к государственному экзамену отводится 10 дней. Проведению экзамена предшествует:
 - а) ознакомление студентов с перечнем вопросов, выносимых на экзамен.
 - б) проведение ежедневных консультаций в течение недели перед экзаменом.
 - в) чтение обзорных лекций по дисциплинам, вынесенным на экзамен.
4. Экзамен проводится в письменной форме в течение 4-х академических часов. Экзаменационная комиссия создается приказом ректора по университету. В состав комиссии включаются декан факультета, ведущий преподаватель по данной дисциплине, представитель выпускающей кафедры и кафедры математики, а также в необходимых случаях представители кафедр естественно-научного, общепрофессионального блока подготовки. Декан факультета является председателем экзаменационной комиссии и заместителем председателя государственной аттестационной комиссии.
5. Предложения по составу комиссии готовит деканат факультета ИуиС по согласованию с соответствующим проректором по учебной работе. Письменные работы шифруются и проверяются экзаменационной комиссией. В случае несогласования с выставленной по результатам проверки оценкой, студенты имеют право апелляции в день объявления оценок.
6. Экзаменационные билеты разрабатываются кафедрой и утверждаются проректором по учебной работе. По содержанию экзаменационные билеты могут быть составлены как в традиционной форме, так и по тестовой.
7. Итоговый экзамен по дисциплине проводится после завершения второго курса (в 4 –м семестре). Минимальный срок подготовки к экзамену 2 недели. Перед экзаменами читаются установочные лекции в объеме 12 часов и консультации в объеме 0.3 часа на каждого студента.

8. Студенты, сдавшие все зачеты четвёртого семестра допускаются к итоговому экзамену по базовой дисциплине. Получение неудовлетворительной оценки по другим текущим экзаменам не лишают его права сдачи итогового экзамена по базовой дисциплине.
9. Студентам, получившие неудовлетворительные оценки или не допущенным к экзамену, в порядке исключения, организуется пересдача итогового базового экзамена не позднее десяти дней после начала очередного учебного семестра.
10. Студенты, получившие неудовлетворительные оценки по итоговому экзамену, а также допущенные к повторной сдаче в установленные сроки и получившие повторно неудовлетворительные оценки, из университета отчисляются.
11. ИЭОД проводится в письменной форме на специальных проштампованных листах бумаги. Перед выдачей экзаменационных работ на проверку ведущему дисциплину преподавателю они шифруются.
12. Оценка экзамена осуществляется по традиционной 5-ти бальной системе.
13. На каждой экзаменационной работе ставится подпись всех членов комиссии.
14. Результаты сдачи ИЭОД доводятся до сведения студентов в день сдачи экзамена.
15. Результаты итогового экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Экзаменационная комиссия принимает решения на закрытых заседаниях простым большинством. При равном числе голосов голос председателя является решающим.
16. Студентам, которые не смогли принять участие в итоговом экзамене по уважительным причинам, ректор (проректор по учебной работе) может продлить срок обучения до следующего периода работы государственной аттестационной комиссии, но не более одного года; указанные студенты могут оставлены по их просьбе на повторный год обучения с оплатой дополнительных образовательных услуг.

**Программа итогового государственного экзамена по отдельной дисциплине
"Теоретические основы электротехники" для специальности 100200 –
Электроэнергетические системы и сети.**

Основные понятия об электрических и математических явлениях; электрические цепи постоянного тока; электрические цепи синусоидального тока; трехфазные электрические цепи; электрические цепи несинусоидального тока; фильтры. Характеристики и схемы замещения четырехполюсников; многополюсники и операционные усилители; явления резонанса; нелинейные электрические и магнитные цепи; переходные процессы в линейных цепях, основные режимы и методы расчета; теория электромагнитного поля; переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Цепи с распределенными параметрами, переходные процессы в цепях с распределенными параметрами; методы расчета электрических и магнитных полей; эффект близости; поверхностный эффект; понятие об электромагнитном экранировании.

Литература

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. М.,1978.
2. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушил А.В. и др. Основы теории цепей. М.,1975.
3. Ионкин П.А. и др. Теоретические основы электротехники. Т. I, II. Высшая школа, 1976.
4. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. М., 1978.
5. Нейман Л.Р., Демирчен К.С. Теоретические основы электротехники Л. 1976 т. I, II.
6. Миролубов Н.Н. и др. Методы расчета электростатических полей «Высшая школа» 1993.
7. Бессонов Л.А. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. «Высшая школа». 1982.

ПРОГРАММА

Итогового междисциплинарного экзамена по специальности 100200 – Электроэнергетические системы и сети.

1. Итоговый междисциплинарный экзамен по специальности, в соответствии с Законом РФ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» и Положением об итоговой государственной аттестации выпускников вузов в РФ, является основной частью итоговой государственной аттестации (ИГА) и проводится государственной аттестационной комиссией (ГАК) с целью комплексной оценки уровня подготовки выпускников по специальности 100200 электроэнергетические системы и сети на основе установления соответствия его подготовленности требованиям государственного стандарта (ГОС).
2. Программу итогового междисциплинарного экзамена по специальности разрабатывает кафедра ВТ с участием председателя государственной аттестационной комиссии, утверждается советом факультета и доводится до сведения студентов за полгода до экзамена. Форма и условия проведения экзамена также определяются советом факультета и доводятся до сведения студентов в те же сроки.
3. Для государственной аттестации выпускников создается государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) по итоговому междисциплинарному экзамену по специальности, утверждаемая ректором университета.
4. Государственная экзаменационная комиссия по специальности формируется из числа профессорско-преподавательского состава кафедры ВТ и лиц, приглашаемых из сторонних организаций (авторитетных специалистов предприятий, организаций и учреждений – потребителей кадров данного профиля). Председатель государственной экзаменационной комиссии по специальности является заместителем председателя ГАК. Количество членов комиссии не должно превышать пяти человек вместе с председателем. Количество приглашаемых членов в составе комиссии должно быть не менее 50% от общего числа членов комиссии.
5. состав комиссии формирует декан факультета совместно с заведующим кафедры ВТ по согласованию с проректором по учебной работе.
6. В соответствии с положением об итоговой государственной аттестации выпускников вузов РФ председатель ГАК может быть председателем одной из экзаменационных комиссий по итоговой аттестации, т.е. в том числе, и председателем комиссии по итоговому междисциплинарному экзамену.
7. Государственная экзаменационная комиссия по приему итогового междисциплинарного экзамена по специальности работает по графику (расписанию), утвержденному проректором по учебной работе.
8. К итоговому междисциплинарному экзамену по специальности допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана девяти семестров для дневной формы обучения и одиннадцати семестров – заочной

формы обучения и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания. Сдача итогового междисциплинарного экзамена по специальности проводится комиссией с участием не менее двух третей ее состава. Результаты экзаменов определяются «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК.

9. Студенты, допущенные к экзаменам и, получившие неудовлетворительные оценки, а также не явившиеся на экзамен по неуважительной причине из университета отчисляются и им выдается по их просьбе диплом о неполном высшем образовании. Студентам, не прошедшим аттестационных испытаний по итоговому междисциплинарному экзамену по специальности по уважительной причине, ректор может продлить срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более одного года.
10. Полномочия государственной экзаменационной комиссии по приему итогового междисциплинарного экзамена по специальности заканчивается с момента начала дипломного проектирования в соответствии с графиком учебного процесса.
11. При необходимости для приема итогового междисциплинарного экзамена по специальности может быть сформирована несколько государственных экзаменационных комиссий.
12. Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях, большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равенстве голосов голос председателя является решающим.
13. Повторная сдача итогового междисциплинарного экзамена по специальности допускается после восстановления в университет до следующего периода работы государственной экзаменационной комиссии по приему итогового междисциплинарного экзамена по специальности.
14. в случае изменения перечня аттестационных испытаний, исходящих в состав итоговой государственной аттестации, выпускники проходят аттестационные испытания в соответствии с перечнем, действовавшим в год окончания теоретического курса.
15. Для сдачи итогового междисциплинарного экзамена по специальности в графике учебного процесса отводится две недели, в течение которых читаются обзорные лекции в объеме 24 часов и консультации в объеме 0.3 часа на каждого студента.

ПРОГРАММА

итогового междисциплинарного экзамена по специальности 100200 – «Электроэнергетические системы и сети»

1. Итоговый междисциплинарный экзамен предназначен для определения практической и теоретической подготовленности инженера к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим Государственным образовательным стандартом.
2. В соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта в качестве дисциплин выносимых на госэкзамен являются:

Цикл общепрофессиональных дисциплин

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов.
2. Электротехника и электроника.
3. Метрология, стандартизация и сертификация.
4. Электроэнергетика.
5. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике.

Цикл специальных дисциплин

1. Электромагнитные переходные процессы.
 2. Электромеханические переходные процессы.
 3. Электроэнергетические системы и сети.
 4. Оптимизация в электроэнергетических системах.
 5. применение ЭВМ в электроэнергетике.
 6. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения.
 7. Экономика энергетики.
 8. Электропитающие системы и электрические сети.
 9. Системы электроснабжения.
 10. Автоматика энергосистем.
 11. Технические средства диспетчерского и технологического управления.
3. Количество вопросов выносимых на госэкзамен по отдельным дисциплинам не должен превышать – 6.
 4. Перечень вопросов во всем дисциплинам выносимых на госэкзамен приводится отдельно и является неотъемлемой частью программы.
 5. Требования к уровню подготовки студента по государственному междисциплинарному экзамену должны соответствовать требованиям ГОСа и к его дополнению.

ПЕРЕЧЕНЬ

дисциплин и вопросов по государственному экзамену по специальности 100200 –«Электроэнергетические системы и сети»

Материаловедение. Технология конструкционных материалов.

1. Классификация электротехнических материалов.
2. Новые металлические и неметаллические материалы.
3. Электропроводность и пробой диэлектриков.
4. Теплопроводность и радиационная стойкость материалов.
5. Неорганические электроизоляционные материалы.
6. Сверхпроводниковые материалы.

Электротехника и электроника.

1. Законы электрических цепей.
2. Переходные процессы в линейных цепях.
3. Полупроводниковые приборы.
4. Классификация логических элементов.
5. Электроизмерительные приборы.

Метрология, стандартизация и сертификация.

1. Правовые основы единства измерений.
2. Структура и функции метрологической службы.
3. Основные положения государственной системы стандартизации.
4. Основные цели и объекты сертификации.
5. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.

Электроэнергетика.

1. Современные и перспективные источники электроэнергии.
2. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой.
3. Передача и распределение электроэнергии.
4. Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.
5. Накопителем энергии, ресурсосберегающие технологии.

Электромагнитная совместимость в электроэнергетике.

1. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетике.
2. Источники полей и каналы передачи помех.
3. Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетике, на биологические объекты.
4. Закон РФ о электромагнитной совместимости.

Электромагнитные переходные процессы.

1. Виды коротких замыканий. Общие методики расчета.
2. Установившиеся режимы трехфазного короткого замыкания.
3. Несимметричные короткие замыкания, методы их расчета.

Электромеханические переходные процессы.

1. Статическая устойчивость электрической системы. Методы расчета.
2. Динамическая устойчивость электрической системы. Методы расчета.
3. Анализ процессов с учетом форсировки возбуждения.
4. понятие результирующей устойчивости.
5. Процесс выпадения генератора из синхронизма. Условие ресинхронизации.

Электроэнергетические системы и сети.

1. Техничко-экономические основы проектирования электрических сетей.
2. Критерии выбора оптимального варианта сетей . Алгоритм выбора
3. Основы расчёта нормальных режимов сложных электрических сетей
4. Расчёты однородных сетей. Преобразование сети и исключение узлов.
5. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях.
6. Особые режимы электрических сетей.

Оптимизация в электроэнергетических системах.

1. Расчет задачи распределения активной нагрузки между ТЭС.
2. Характеристики устройств для регулирования режима в сети по уровням напряжения.
3. Оптимизация режима системы при наличии ГЭС
4. Потери в сетях. Основные допущения.
5. Задачи оптимизации. Перспективные проектирования электроэнергетических систем .

Применение в ЭВМ в электроэнергетике.

1. Структуры алгоритмов расчета установившихся режим работы систем.
2. Формирование уравнений установившегося решения.
3. Алгоритмы оптимизации режимов системы.
4. Симплекс – метод и его модификации. Вычислительная процедура метода.
5. Алгоритмы расчета статической устойчивости систем.

Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения.

1. Особенности передач СВН в энергосистемах.
2. Уравнения токов и напряжений.
3. Протяженные линии и особенности расчета.
4. Особые режимы электропередачи. Методы повышения пропускной способности электропередач.
5. Новые типы электропередач.

Экономика электропередач.

1. Эффективность капитальных вложений в объект.
2. Финансирование строительства новых энергообъектов.
3. Кредитование новых электрообъектов.
4. Основные и оборотные фонды энергообъектов.
5. Себестоимость выработки электроэнергии.

Автоматизация энергосистем.

1. Принципы построения систем автоматического управления в электроэнергетике.
2. Основы теории автоматического управления.
3. Автоматическое регулирование режимов электроэнергетических объектов.
4. Основные принципы построения противоаварийной автоматики.
5. Современные автоматические устройства управления режимами энергосистем.

Электропитающие системы и электрические сети.

1. Основные источники питания энергетических объектов.
2. Понижающие подстанции, схемы, структура и оборудование.
3. Баланс активной и реактивной мощности электроэнергетических систем.
4. Регулирование основной частоты и напряжения.
5. Выбор схемных решений сетей питающих энергосистем.

Системы электроснабжения.

1. Структура и параметры систем электроснабжения.
2. Нагрузочная способность и выбор основного электрооборудования.
3. Распределительные сети до и выше 1000В. Основные режимы работы.
4. Характеристики параметров режимов.
5. Методы и средства кондиционирования напряжения.

Технологические средства диспетчерского и технологического управления.

1. Задачи оперативно – диспетчерской службы.
2. Информационные основы управления.
3. Технические средства сбора оперативно – диспетчерской информации.
4. Системы телемеханики.
5. Автоматизированные системы управления в электроэнергетике.

ТРЕБОВАНИЯ

к организации и содержанию практической подготовки студентов
по специальности

100200 – Электроэнергетические системы и сети.

ВВЕДЕНИЕ

Производственные практики студентов специальности **100200 – Электроэнергетические системы и сети** являются важнейшим этапом системы подготовки высококвалифицированных специалистов и проводится на промышленных предприятиях и научно–исследовательский институтах республики. В условиях перехода к рыночной экономике значительно возрастают требования, предъявляемые к качеству подготовки инженеров, приобретению ими навыков практической работы и умения использовать полученные знания в будущей производственной деятельности.

В соответствии с требованиями Государственного стандарта, учебного плана специальности и «Положения о производственной практике студентов ДГТУ» в течение всего цикла обучения проводятся:

- учебная практика;
- производственная практика;
- преддипломная практика.

Настоящая программа отражает систему взаимосвязанных целей и задач, содержание и методические рекомендации по организации и проведению всех видов практик. Она предполагает эффективное сочетание полученных теоретических знаний и практического опыта, преемственность по основным этапам обучения.

Виды практик и базовые дисциплины

Курс	Название практики	Продол- жительн.	Базовые дисциплины
1	Учебная практика	2 недели	Математика, информатика, физика.
2	Учебная практика	2 недели	Математика, информатика, физика, материаловедение, электротехника.
3	Производственная практика	2 недели	Измерительная техника, экология, вычислительная математика, электромеханика, метрология, общая энергетика.
4	Производственная практика	4 недели	Безопасность жизнедеятельности, автоматика, энергопитающие системы, правоведение, экономика электроэнергии, электроэнергетические системы и сети, электроэнергетика.
5	Преддипломная практика	6 недели	Оптимизация в электроэнергетических системах, применение ЭВМ в электроэнергетике, дальние электропередачи СВН, электромагнитная совместимость в электроэнергетики, системы электроснабжения, технические средства диспетчерского и технологического применения.

Общая концепция организации и проведения производственных практик.

Программа каждой практики нацелена на приобретение студентами на всем протяжении обучения опыта и навыков практической, организаторской и воспитательной работы, на использование приобретенных знаний и навыков.

1. Учебная практика рассчитана на 4 недели после 2 и 4 семестров.
2. Производственная практика рассчитана на 6 недель после 6 и 8 семестров.
3. Преддипломная практика рассчитана на 6 недель после 9 семестра.

Во время прохождения практики студент слушает по различным темам связанным с профессией лекции и выполняет индивидуальные задания по указанию руководителя практики. Прохождение практики оформляется в виде письменного отчета. Аттестация по итогам практики проводится на основании отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

Требования к организации практик.

1. Учебная практика

Цели и задачи практики:

Цель учебной практики – изучить вопросы производства, передачи и распределения электроэнергии, ознакомиться с основным оборудованием предприятия и с организацией работы коллектива предприятия, а также с экономическими показателями предприятия и мероприятиям по энергосбережению.

2. Производственная практика

Производственная практика по своей структуре делится на технологическую и производственно-технологическую практики, которые проводятся в течение 3-х недель каждая.

2.1 Технологическая практика

Цели и задачи:

Технологическую практику проходят студенты 3 курса. Технологическая практика проводится для закрепления студентами теоретических знаний, полученных ими в течение предыдущего периода обучения, ознакомления с производственными процессами, организационной структурой предприятия, функциями служб заводоуправления, научной организацией труда, экономикой,

планированием производства, с типовыми цехами приборостроительных заводов, со службами завода, их функциями, взаимосвязями, с вопросами охраны труда, технологическими процессами.

Содержание практики

В период прохождения практики студенты должны ознакомиться со следующими вопросами:

1. Структура административно-управленческого аппарата. Объекты производства, научная организация труда, экономика производства, охрана труда.
2. Работа отделов: планово–производственного, планово–экономического, труда и зарплаты, снабжения и сбыта, главного технолога, главного конструктора.
3. Работа структурных единиц управления и их связь с различными отделами.
4. Изучение технологических процессов в системах электроснабжения, освоения опыта практической работы в различных подразделениях.
5. Структура ОТК и методы технического контроля.
6. Программа и методика проведения стендовых испытаний узлов, приборов и систем.

График прохождения технологической практики

№	Перечень работ	Способ выполнения	Срок выполнения(в днях)
1.	Ознакомление с технической безопасностью, режимом работы.	Беседа с рук. производственной практики.	1
2.	Ознакомление со структурой управления и организацией производства.	Беседа с нач. отдела научной организации производства или зам. руководителя предприятия.	1
3.	Ознакомление с цехами, с технологическими процессами и оборудованием.	Экскурсии в цеха.	2
4.	Ознакомление с контрольно испытательной лабораторией.	Лекция и экскурсия	2
5.	Изучение экономики производства и работы отделов планово–экономического труда и зарплаты.	Лекция, ознакомление с вычислительной и организац. техникой.	1
6.	Работа в качестве дублера на одной из технологических операций.		9

7.	Выполнение индивидуального задания руководителя практики от кафедры.	Самостоятельная работа.	Ежедневно
8.	Выполнение задания по стандартизации.	Отдел стандартизации.	1
9.	Составление отчета.	Самостоятельная работа.	1

Студент может проходить технологическую практику в одном из следующих структурах: городские электрические сети; управление энергосбыт; центрально-электрические сети; электрические станции; ТЭЦ; цеха по ремонту электрического оборудования, испытательные участки, отдел главного технолога, отдел по разработке программного продукта и т.д.

В течение 9 дней студент работает на одном из рабочих мест в качестве дублера.

2.2 Производственно-технологическая практика

Цели и задачи

Конструкторско-технологическая практика проводится в 8–м семестре и ставит своей целью ознакомление с основными этапами разработки проектных документов. Ознакомление с перечнем разрабатываемой конструкторской документации и порядком ее согласования, а также с основными технологическими процессами регулировки и настройки аппаратуры **бытовой техники**. Предусматривается углубление и расширение знаний по вопросам технического и информационного обеспечения проектирования.

Содержание практики.

Конструкторско-технологическая практика проводится в отделах, лабораториях предприятий, НИИ и СКБ, занимающихся перспективными разработками в области энергетики.

В ходе практики студент должен выполнять следующие виды работ:

1. Ознакомиться с основными правилами безопасности и охраны труда.
2. Ознакомиться с общей структурой работы предприятия и организацией производства, основными подразделениями предприятия и их ролью в обеспечении производства.
3. Ознакомиться с основными вопросами конструкторской подготовки производства.
 - а) изучить назначение, технические условия и особенности конструкций выпускаемых данным предприятием изделий.

- b) ознакомиться с последовательностью разработки проектов и соответствующей конструкторской документацией на изделия, выпускаемые данным предприятием, а также с порядком оформления, утверждения, хранения всей документации, связанной с разработкой, изготовлением и эксплуатацией выпускаемой продукции.
 - c) ознакомиться с руководящими техническими материалами, используемыми при разработке конструкторской документации с учетом основных положений ЕСКД.
 - d) принять непосредственное участие в проектно–конструкторских разработках, выполняемых в КБ предприятия.
 - e) ознакомиться с использованием новейших достижений отечественной и зарубежной науки при проектировании устройств и систем управления.
4. Ознакомиться с основными вопросами технологической практики подготовки производства.
- a) с технологическими процессами изготовления печатных плат и соответствующим оборудованием.
 - b) с технологическими процессами намотки различного рода катушек, дросселей и т. д. и соответствующим оборудованием.
 - c) с технологическим процессом сборки отдельных узлов и блоков аппаратуры, а также изделий в целом, выпускаемых данным предприятием, оборудованием и рабочим местом сборщика.
 - d) с технологическими процессами регулировки и настройки узлов аппаратуры, оборудованием, стендами, рабочим местом регулировщика.
 - e) принять участие в качестве помощника регулировщика.
5. Ознакомиться с работой службы автоматизации и механизации.
6. Ознакомиться с вопросами оценки качества на различных этапах проектирования.
7. Ознакомиться с вопросами оценки эффективности вырабатываемой энергии.
8. Ознакомиться с процессом изготовления, ремонтом электрических машин и трансформаторов и их испытания.
9. Ознакомиться с системой обеспечения качества продукции, службами ЛТК, ЦЗЛ, БИП.
10. Ознакомиться с научной организацией труда на предприятии.
11. Ознакомиться с работой отдела информации и стандартизации, библиотеки, бюро научно–технической информации.
12. Пройти практику согласно индивидуального задания, выдаваемого студенту.

3. График прохождения производственной практики.

№	Наименование видов работ.	Формы Ознакомлений и обучения.	Место ознакомления	Время в днях
1	Ознакомление с правилами техники безопасности, режимом работы на предприятии и общее ознакомление с заводом.	Экскурсия, лекция.		1
2	Ознакомление с основными вопросами конструктор-ской подготовки производства.	Работа в качестве техника, беседы, консультации.	КБ. Лаборатория.	4
3	Ознакомление с основными вопросами технологической подготовки производства.	Работа в качестве техника, беседы, консультации.	Лаборатория сборочно–монтажного цеха.	5
4	Ознакомление с работой ВЦ и отдела АСУП.	Работа в качестве программиста, помощника оператора.	ВЦ, отдел АСУП.	3
5	Ознакомление с различными службами и подразделениями предприятия, согласно программы практики.	Экскурсии, лекции	Соответствующее подразделение.	3
6	Выполнение индивидуального задания, оформление отчета.		Библиотека БНТИ КБ.	2

Преддипломная практика

1. Цель и задачи практики

Преддипломная практика проводится по завершению теоретического курса и имеет целью знакомство с процессами проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, с перспективными направлениями исследований и разработок по тематике дипломного проекта, подбор темы дипломного проекта и сбор материалов, необходимых для его выполнения, составление библиографического и тематического указателя литературы. Цель преддипломной практики: подготовить студента к решению организационно-технологических задач на производстве и к выполнению выпускной квалификационной работы.

2. Содержание практики

Место проведения практики: электроэнергетические предприятия, научно-исследовательские организации и учреждения, где возможно изучение материалов, связанных с темой выпускной квалификационной работы. Преддипломная практика проводится в отделах и лабораториях научно-исследовательских и СКБ, занимающимися перспективными разработками эксплуатации электроэнергетических систем и сетей, специализирующихся на изготовлении систем энергоснабжения, имеющих свои конструкторские бюро. Кроме того, преддипломная практика может проводиться на предприятиях, специализирующихся на ремонте систем электроснабжения.

В ходе практики студент должен:

- a) Уточнить тему дипломного проекта и собрать материал, необходимый для его выполнения.
- b) Изучить назначение, технические условия, особенности конструкций и технологические процессы изготовления систем электроснабжения, аналогичных с разрабатываемых в дипломном проекте.
- c) Принять участие в проектно-конструкторских и технологических разработках, выполняемых предприятием.
- d) Ознакомиться с методами контроля и испытаний изделий, выпускаемых предприятием.
- e) Ознакомиться с решением вопросов охраны труда и техники безопасности, научной организации труда, рационализаторской и изобретательской деятельности.
- f) Ознакомиться с планово-экономическими подразделениями и организацией управления предприятием.

Для выполнения указанных выше пунктов раздела 2 настоящей программы, студент в ходе практики должен ознакомиться:

1. С порядком разработки устройств и систем управления и соответствующей конструкторско–технологической документацией на устройства, а также с порядком оформления, утверждения, хранения и обращения всей документации, связанной с разработкой, изготовлением и эксплуатацией устройств управления.

2. С организационной структурой и управлением предприятием.

3. С работой следующих подразделений предприятия:

- конструкторский отдел,
- технологический отдел,
- отдел технического контроля и надежности,
- планово–экономический и производственный отделы,
- отдел труда и зарплаты,
- бюро рационализации и издательства,
- отдел научной организации труда.

Работа, выполняемая студентом в указанных выше подразделениях предприятия, должна сводиться к следующему:

А. Конструкторский отдел.

1̃ Ознакомиться со структурой и организацией работы в конструкторском отделе.

2̃ Ознакомиться с основными этапами проектирования электроэнергетических систем (с содержанием работ на каждом из этапов и последовательностью их выполнения) аналогичных разрабатываемым в дипломном проекте, формализацией объектов управления, типовыми алгоритмами расчета контуров управления систем с применением ЭВМ.

3̃ Ознакомиться с использованием новейших достижений отечественной и зарубежной науки и техники при проектировании электроэнергетических систем.

4̃ Ознакомиться с вопросами определения длительности выполнения проектов в целом и составления калькуляции стоимости проектов.

5̃ Ознакомиться с порядком оценки надежности систем на каждом из этапов проектирования.

6̃ Ознакомиться с руководящими техническими материалами, используемыми при разработке конструкторской документации, закрепив основные положения ЕСКД.

7̃ Ознакомиться с конструктивной реализацией схемных решений, подобных разрабатываемым в дипломном проекте.

Б. Технологический отдел.

1̃ Ознакомиться со структурой и организацией работ технологического отдела, а также с основными этапами разработки технологической документации.

2̃ Ознакомиться с руководящими техническими материалами, используемыми при разработке технологической документации и с системной технологической документации.

В. Отдел технического контроля и надежности.

1̃ Ознакомиться с организацией службы технического контроля и контроля надежности на предприятии.

2̃ Изучить используемую в подразделениях стандартную и нестандартную контрольно-измерительную аппаратуру, техническое оборудование и приспособления.

3̃ Ознакомиться с содержанием и правилами оформления эксплуатационных и испытательных документов на выпускаемую продукцию.

4̃ Ознакомиться с процессом изготовления опытных образцов и организацией их испытания.

5̃ Ознакомиться с контролем и испытанием узлов и блоков рассмотренных в конструкторском и технологическом отделах.

Г. Планово–экономический отдел или отдел труда и зарплаты.

1. Ознакомиться с методикой определения себестоимости детали, блока, узла, устройства. Изучить процесс определения себестоимости блоков и узлов, рассмотренных в указанных выше подразделениях. Собрать сведения по тарифным ставкам и зарплате рабочих, занятых выполнением технологических операций, которые могут быть использованы при выполнении дипломного проекта.

2. Ознакомиться с вопросами оценки эффективности внедрения разрабатываемых устройств систем электроснабжения, обеспечивающих безопасную их эксплуатацию.

График прохождения преддипломной практики.

Наименование работ и мероприятий.	Вид обучения.	Рабочее место.	Отводимое время (в днях).	Прим.
Общее знакомство с предприятием и его организационной структурой, хозяйственной деятельностью и выпускаемой продукцией. Беседы о программе практики. Сообщение представителя бюро рационализации тематики дипломных проектов.	Лекции, экскурсии, сообщения, беседы.		2	
Работа на рабочих местах.				
Работа в конструкторском отделе.	Конструкторский отдел.		20	
Работа в технологическом отделе.	Технологический отдел.		4	
Работа в отделе технического контроля и надежности.			4	
Работа в планово-экономическом отделе и отделе труда и зарплаты.			2	
Работа в бюро рационализации и изобретательства и отделе научной организации труда.			2	
Оформление отчета и получение отзыва по практике.			2	
ИТОГО			36	

ТРЕБОВАНИЯ

к структуре, составу и содержанию выпускной квалифицированной работы выпускника по специальности 100200- Электроэнергетические системы и сети.

Предисловие

Дипломное проектирование является завершающим этапом подготовки квалифицированного инженера, в процессе которого он должен показать свои способности и возможности решать реальные проблемы в области проектирования электроэнергетических систем и приборов, умение обосновывать и защищать проектные задачи перед Государственной комиссией по защите выпускных квалификационных работ.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Дипломное проектирование – завершающий этап процесса обучения в техническом вузе.

Целью дипломного проектирования является проверка готовности студента, прошедшего полный цикл обучения по учебному плану специальности, используя полученные знания, самостоятельно решать конкретные инженерные задачи.

Задачи дипломного проектирования – демонстрация:

- способности к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, умения строить и использовать модели для описания и прогнозирования поведения различных объектов, процессов и явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;
- взаимосвязь дисциплин своей специальности в целостной системе знаний;
- умения ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;
- знания стандартов, правил построения и чтения чертежей и схем;
- культуры мышления, способности письменно и устно логически стройно оформить результаты.

Конечным результатом дипломного проектирования является дипломный проект.

Общие положения дипломного проектирования.

Дипломный проект – комплексная самостоятельная работа студента – дипломника, состоящая из пояснительной записки и графической части (чертежей и плакатов).

Дипломное проектирование проводится в течение 14–ти недель сразу после окончания преддипломной практики.

В ходе дипломного проектирования ежемесячно студент – дипломник представляет на выпускающую кафедру для контроля выполненный объем работы.

Дипломный проект выполняется по утвержденному выпускающей кафедрой техническому заданию и защищается перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

График работы над проектом составляется руководителем проекта совместно со студентам – дипломником с определением работ, выполняемых на этапах.

Дипломный проект, с отзывами руководителя и рецензента, представляется на кафедру не позднее, чем за 10 дней до начала работы ГЭК.

Дипломный проект является результатом самостоятельной работы студента. За технические решения, принятые при выполнении проекта, правильность расчетов, качество выполнения пояснительной записки и графического материала, а также своевременность выполнения проекта несет ответственность студент – автор проекта.

Требования к содержанию дипломных проектов

Содержанием дипломного проекта должно являться создание какого–либо бытового прибора, программы (алгоритма) или их совокупности, а также разработка новых принципов и методов организации и проектирования энергетических объектов. Назначение и основные характеристики создаваемого продукта (важные для проектирования) должны быть сформулированы в техническом задании в соответствии с ЕСКД (ГОСТ19.004.80).

Пояснительная записка к дипломному проекту должна содержать следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Аннотация (на русском и англ. языках).
3. Техническое задание.
4. Введение (показать актуальность решаемой задачи).
5. Постановка задачи, или анализ технического задания (формируются основные характеристики, вытекающие из требований ТЗ)
6. Анализ современных методов расчета и проектирования электрических систем, аналогичных заданной (обзор литературы и патентный поиск с классификацией аналогов и конструктивной критикой имеющихся технических решений, алгоритмов, программных продуктов применительно к поставленной задаче).
7. Разработка общей функциональной и структурной схемы энергетического объекта с рассмотрением альтернативных вариантов структуры и структурных единиц

8. Разложение и расчет рабочих режимов систем. Определение механических и электрических нагрузок действующих на основные узлы, учет внешних воздействующих факторов при проектировании.

9. Разработка электрических принципиальных схем системы.

10. Расчет надежности спроектированных схем.

12. Экономическое обоснование проекта, сетевой план работ.

13. Вопросы охраны труда, техники безопасности и экологии.

14. Заключение (выводы по результатам проектирования с критикой проделанной работы и мерами по ее улучшению и доработке).

15. Список использованной литературы (в том числе патентной).

16. Приложения (перечни элементов, распечатки программ, все иллюстрации с формами более А4).

Все иллюстрации, таблицы, чертежи и т. п., представленные в записке, должны быть описаны, т.е. текст записки должен содержать ссылки на все перечисленные материалы.

Весь графический материал, описанный в тексте записки, должен содержаться в ней в подшитом виде (на листах формата А4 – в тексте непосредственно после первой ссылке на него; на листах формата А4 – в Приложениях).

К записке прилагается графический материал (чертежи, плакаты) в объеме не менее 7 листов формата А1, оформленный согласно требованиям ГОСТ. На чертежах и плакатах представляются следующие материалы:

1. Постановочный чертеж.
2. Структурные схемы системы.
3. Функциональные схемы объекта.
4. Принципиальные электрические схемы систем.
5. Временные диаграммы функционирования систем.
6. Формы представления информации человеку (экранные формы документов, системы меню, панель оператора и т. п.).
7. Сетевой и операционно-ресурсные графики проведения работ. Чертежи (плакаты) по п. 1, 2, 3, 9 являются обязательными и для программных, и для "аппаратурных" проектов. Остальные представляются в зависимости от специфики по решению дипломника и его руководителя.

2. Требования к содержанию дипломной работы

Содержанием **дипломной работы** является исследование свойств какой-либо системы, объекта, прибора, алгоритма, программы. Цель исследования должна быть сформулирована в техническом задании.

Пояснительная записка к дипломной работе должна содержать следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Аннотация (на русском и англ. языках).
3. Техническое задание.
4. Введение (показать актуальность решаемой задачи).
5. Постановка задачи, или анализ технического задания (формируются основные характеристики и назначение исследуемого объекта обосновывается цель исследования).
6. Анализ современных способов исследования аналогичных систем (обзор литературы с конструктивной критикой методов исследования, методик проведения эксперимента, обработки экспериментальных данных применительно к поставленной задаче).
7. Выбор и обоснование методик исследования или проведения эксперимента, методов обработки результатов и формы представления экспериментальных данных. В необходимых случаях – разработка модулей, средств сопряжения объекта с экспериментальной установкой, проектирование экспериментальной установки или моделирующей программы, алгоритмов и программ управления экспериментом.
8. Описание результатов эксперимента (таблицы, графики и т. п. с пояснениями).
9. Обработка экспериментальных данных (например, статистическая обработка, вывод уравнения регрессии и т.п.).
10. Выводы по результатам обработки экспериментальных данных.
11. Обоснование выбранной конструкции и компоновки системы.
12. Расчет рабочих режимов прибора и системы и определение основных его потребительских характеристик.
13. Экономическое обоснование (например, расчет себестоимости эксперимента или эффекта от внедрения результатов исследования; сетевой план проведения работ).
14. Вопросы охраны труда, техника безопасности и экология.
15. Заключение (выводы по проделанной работе с критикой результатов, мерами по ее улучшению, доработке и т. п.).
16. Список использованной литературы.

17. Приложения (перечни элементов, распечатки программ, все иллюстрации с форматом более А4).

Все иллюстрации, таблицы, чертежи и т. п., представленные в записке, должны быть описаны, т.е. текст записки должен содержать ссылки на все перечисленные материалы.

Весь графический материал, описанный в тексте записки, должен содержаться в ней в подшитом виде (на листах формата А4 – в тексте непосредственно после первой ссылки на него; на листах формата более А4 в Приложениях).

К записке прилагается графический материал (чертежи, плакаты) в объеме не менее 7 листов формата А1, оформленный согласно требованиям ГОСТ. На чертежах и плакатах представляются следующие материалы:

1. Постановочный чертеж (плакат).
2. Чертежи (плакаты) экспериментальной установки либо структура модели (моделирующей программы, структур данных и т.п.), спроектированные средства сопряжения объекта с экспериментальной установкой, алгоритмы и программы управления экспериментом.
3. Экспериментальные и теоретические кривые, таблицы, диаграммы по результатам проведенных экспериментов.
4. Сетевой и операционно-ресурсные графики.