

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

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 предьявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

### **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<br>и их основные разделы   | Всего<br>часов |
|----------|---|----------------|
| ГСЭ.О.00 | <b>Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины</b>  | <b>1800</b>    |
| ГСЭ.Ф.00 | Федеральный компонент   | 1260           |
| ГСЭ.Ф.01 | <p>Иностранный язык:</p> <p>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.</p> <p>Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая).</p> <p>Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах.</p> <p>Понятие об основных способах слово образования.</p> <p>Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении ; основные грамматические явления, характерные для</p> | 340            |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| ГСЭ.Ф.02 | <p>профессиональной речи.</p> <p>Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля.</p> <p>Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад).</p> <p>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.</p> <p>Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p> <p>Физическая культура:</p> <p>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.</p> <p>Основы здорового образа жизни студента.</p> <p>Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности.</p> <p>Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.</p> <p>Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.</p> | 408 |
|----------|---|-----|



|          |   |  |
|----------|---|--|
| ГСЭ.Ф.03 | <p>Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p> <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 теория исторической науки. История России – неотъемлемая часть всемирной истории.</p> <p>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-XII 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.</p> <p>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.</p> |  |
|----------|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>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.</p> <p>Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, 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</p> |  |
|--|--|--|

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
| <p>ГСЭ.Ф.04</p> | <p>деятельность в условиях новой геополитической ситуации.</p> <p>Культурология:<br/>структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология.<br/>Методы культурологических исследований.<br/>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.<br/>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.<br/>Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности.<br/>Культура и личность. Инкультурация и социализация.</p> |  |
| <p>ГСЭ.Ф.05</p> | <p>Политология:<br/>объект, предмет и метод политической науки. Функции политологии. Политическая жизнь и властные отношения. Роль и место политики в жизни современных обществ. Социальные функции политологии.<br/>История политических учений. Российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика. Современные политологические школы.<br/>Гражданское общество, его происхождение и</p>  |  |

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| <p>ГСЭ.Ф.06</p> | <p>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> <p>Методология познания политической реальности. Парадигмы политического знания. Экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогнозика.</p> <p>Правоведение:<br/>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>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.</p> <p>Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение.</p> |  |
|-----------------|---|--|

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
| <p>ГСЭ.Ф.07</p> | <p>Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву.</p> <p>Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность.</p> <p>Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений.</p> <p>Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p> <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,</p> |  |
|-----------------|--|--|

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| <p>ГСЭ.Ф.08</p> | <p>педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. 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. 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. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности.</p> <p>Управление образовательными системами.</p> <p>Русский язык и культура речи:<br/> стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка.<br/> Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.<br/> Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей.<br/> Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речные нормы учебной и научной сфер деятельности.<br/> 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</p> |  |
|-----------------|---|--|

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
| <p>ГСЭ.Ф.09</p> | <p>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, 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> <p>Социология:<br/> предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Социологический проект О. Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль.</p> <p>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> <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</p> |  |
|-----------------|--|--|

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
| <p>ГСЭ.Ф.10</p> | <p>и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе.</p> <p>Методы социологического исследования.</p> <p>Философия:<br/>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, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. 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</p> |  |
|-----------------|--|--|



|          |  |  |
|----------|--|--|
| ГСЭ.Ф.11 | <p>смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.</p> <p>Экономика:<br/> введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории.<br/> 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 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.<br/> 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</p> |  |
|----------|--|--|

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| <p>ГСЭ.Р.00</p> <p>ГСЭ.В.00</p>              | <p>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. Формирование открытой экономики.</p> <p>Национально-региональный (вузовский) компонент</p> <p>Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом</p> | <p>270</p> <p>270</p>              |
| <p>ЕН.О.00</p> <p>ЕН.Ф.00</p> <p>ЕН.Ф.01</p> | <p><b>Общие математические и естественно-научные дисциплины</b></p> <p>Федеральный компонент</p> <p>Математика:<br/>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,</p> | <p>1818</p> <p>1518</p> <p>650</p> |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| ЕН.Ф.02 | <p>математические основы теории вероятностей, модели случайных процессов и величин, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия, статистические методы обработки экспериментальных данных.</p>   | 160 |
| ЕН.Ф.03 | <p>Информатика:<br/>         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>  | 508 |
|         | <p>Физика:<br/>         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 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</p> |     |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| ЕН.Ф.04 | <p>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>  | 100 |
| ЕН.Ф.05 | <p>Химия:<br/>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, комплиментарность; химическая идентификация; качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; физико-химическое старение материалов; химический практикум.</p> | 100 |
| ЕН.Р.00 | <p>Экология:<br/>биосфера и человек: структура биосферы, 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>   |     |

|          |   |      |
|----------|---|------|
|          | Национально-региональный (вузовский) компонент, включая дисциплины по выбору студента   | 300  |
| ОПД.О.00 | <b>Общепрофессиональные дисциплины</b>  | 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;</p> <p>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 и линии на поверхности; пересечение поверхностей; сечения и разрезы; чертеж детали; развертки; резьбовые поверхности и соединения; чертежи конструктивные, электротехнические и демонстрационные; компьютерная графика.</p> | 220  |
| ОПД.Ф.02 | Материаловедение. Технология конструкционных материалов:  | 200  |

|                                      |   |            |
|--------------------------------------|---|------------|
| <p>ОПД.Ф.03<br/>ОПД.Ф.03.<br/>01</p> | <p>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; электроматериаловедение; 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>Механика:<br/><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.<br/>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 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</p> | <p>220</p> |
|--------------------------------------|---|------------|

|                             |  |            |
|-----------------------------|--|------------|
| ОПД.Ф.03.<br>02             | <p>равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести твердого тела и его координаты. Принцип Даламбера для материальной точки. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела;</p> <p><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> |            |
| ОПД.Ф.04<br>ОПД.Ф.04.<br>01 | <p>Электротехника и электроника:</p> <p><i>теоретические основы электротехники:</i></p> <p>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 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>   | 910<br>400 |

|                 |  |     |
|-----------------|--|-----|
| ОПД.Ф.04.<br>02 | <p><i>электромеханика:</i><br/> 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.<br>03 | <p><i>информационно-измерительная техника и электроника:</i><br/> 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;<br/> 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> | 220 |
| ОПД.Ф.05        | <p>Метрология, стандартизация и сертификация:<br/> Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные</p>  | 72  |



|          |  |     |
|----------|--|-----|
| ОПД.Ф.06 | <p>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 технических систем: отказ, вероятность отказа. Качественный и количественный анализ опасностей. источники загрязнений воздуха; механические и акустические колебания; электромагнитные поля; ионизирующее излучение; видимый диапазон электромагнитных</p> | 190 |
|----------|--|-----|

|          |  |    |
|----------|--|----|
| ОПД.Ф.07 | <p>излучений; действие электрического тока на организм человека; защита от поражения электрическим током; Идентификация вредных факторов среды и средств защиты от них. Средства снижения травоопасности и вредного воздействия технических 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:<br/>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 энергоустановки; малые ГЭС, вторичные ресурсы; источники энергопотенциала, типы энергоустановок, социально-экологические аспекты, экономика; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии.</p> | 90 |
|----------|--|----|

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| ОПД.Ф.08 | <p>Электроэнергетика:<br/>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;</p> <p>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;</p> <p>электропитание; особенности систем электропитания 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 электропитания; условия выбора параметров основного оборудования в системах электропитания различного назначения; режимы нейтрали; типы энергоустановок, экономика электропитания; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии.</p> <p>Нормативные показатели качества электроэнергии;</p> | 306 |
|----------|--|-----|

|          |   |    |
|----------|---|----|
| ОПД.Ф.09 | <p>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> | 72 |
| ОПД.Р.00 | <p>Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: 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, на биологические объекты; нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения; Закон РФ об электромагнитной совместимости.</p>   |    |

|          |  |                       |
|----------|--|-----------------------|
| ОПД.В.00 | <p>Национально-региональный (вузовский) компонент</p> <p>Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом</p>  | <p>100</p> <p>100</p> |
| СД.00    | <b>Специальные дисциплины, включая дисциплины специализаций</b>  | 1714                  |
| СП.01    | <b>071600 - Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</b>  |                       |
| СД.01    | <p>Электрофизические процессы в газах, жидких и твердых диэлектриках:</p> <p>особенности структуры и движения частиц в газообразных, жидких и твердых диэлектриках, классификация электрофизических процессов.</p> <p>Электрофизические процессы в газах; электрический разряд в газах: лавинная, стримерная, лидерная формы разрядов, условие самостоятельности разряда, разрядные напряжения промежутков в газе; факторы, влияющие на разрядные напряжения газовых промежутков; коронный разряд; разряд в вакууме, разряд в газе по поверхности твердого диэлектрика. Влияние увлажнения и загрязнения поверхности.</p> <p>Электрофизические процессы в жидких и твердых диэлектриках; ионная проводимость, подвижность ионов, плотность тока, катафоретическая проводимость, поведение коллоидных частиц, заряд частиц, движение частиц в электрическом поле, связь проводимостей с вязкостью жидкости, приэлектродные процессы; пробой в жидкости и влияющие параметры; механизмы разряда в жидкости, разряд в жидкости по поверхности твердого диэлектрика; основные виды проводимости твердых диэлектриков, объемная и поверхностная проводимости, основные влияющие факторы; виды поляризованных диэлектриков, электрические поля в поляризованном диэлектрике, уравнение Клазиуса-</p> | 120                   |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| СД.02 | <p>Мосотти, полярные и неполярные диэлектрики, комплексная диэлектрическая проницаемость, диэлектрические потери, тангенс угла диэлектрических потерь, влияние температуры и частоты на потери в диэлектрике, стадии и механизмы пробоя твердых диэлектриков, тепловой пробой, развитие пробоя во времени, электрический пробой, старение диэлектриков, частичные разряды. Пробой в жидкости и влияющие параметры. Разряд в газе по поверхности твердого диэлектрика.</p> <p>Изоляция электротехнического оборудования высокого напряжения и основы ее проектирования: общие сведения об электрической изоляции оборудования и установках высокого напряжения, функции электроизоляционных конструкций, требования к изоляции и классификация электрической изоляции; внешняя изоляция, типовые элементы, классификация воздушных изоляционных промежутков, разрядные напряжения чисто воздушных промежутков и вдоль поверхности изолятора, регулирование электрических полей; типы изоляторов и их конструкции; внутренняя изоляция, свойства, требования к изоляционным материалам, комбинирование материалов, электрические характеристики, длительная электрическая прочность, закономерности старения изоляции, характеристики частичных разрядов, кратковременная электрическая прочность, испытательные и рабочие напряженности, регулирование электрических полей во внутренней изоляции, высоковольтные изоляторы, типы изоляторов, конструкции; изоляция силовых и измерительных трансформаторов, изоляция вращающихся машин высокого напряжения. Задачи проектирования изоляции, основные этапы проектирования: технические требования к изоляции, функциональное назначение, требования к параметрам: уровень внешних воздействий, ресурс, надежность, экологическая чистота.</p> | 170 |
|-------|---|-----|

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| СД.03 | <p>Основы электротехнологий:<br/>         роль электротехнологий в промышленном производстве, физические основы электротехнологий: элементы механики сплошной среды, электро- и магнитогазодинамики, теории ударных волн; методы анализа электрических полей с объемным зарядом, уравнение поля с коронным разрядом, характеристики коронного разряда между коаксиальными цилиндрами, вольт-амперная характеристика коронного разряда; методы зарядки частиц: зарядка частиц вещества в поле коронного разряда, ударная и диффузионная зарядки, зарядка диэлектрических частиц, индукционная зарядка частиц, зарядка сферических и эллипсоидальных частиц; силы, действующие на частицы при движении в электрическом поле; сила сопротивления среды, число Рейнольдса, формула Стокса и поправка Кеннингема, сила сопротивления среды при больших числах Рейнольдса, движение частиц в однородном поле, длина инерционного пробега, разновидность частиц, число Стокса, осаждение заряженных частиц, процессы на осадительном электроде, коллективные процессы в заряженных аэрозолях, электрофилтры, сепараторы, озонаторы, порошковые покрытия.</p> <p>Основы импульсных электротехнологий: использование ударных волн и расходящихся потоков, возбуждаемых разрядом в жидкости и твердом теле; магнитно-импульсная обработка материалов.</p> | 100 |
| СД.04 | <p>Молниезащита:<br/>         история исследования молнии, электричество атмосферы, грозовые облака и их структура, классификация молний, электрические характеристики молний, лидерная и главная стадии разряда, электромагнитные поля молнии, системы инициирования молний; статистические характеристики молний; характеристика грозовой деятельности, поражаемость наземных объектов,</p>   | 120 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
|       | <p>воздействие молнии на объект, электромагнитное воздействие, световое излучение, газодинамическое воздействие, ударная и звуковая волны, тепловое действие молнии, электродинамические силы, сечения проводников по условию прохождения тока молнии; принцип действия молниеотводов, основные элементы молниеотводов: молниеприемники, токоотводы, заземления, зоны защиты молниеотводов, определение зон защиты по различным методикам, заземления и заземлители, характеристики грунта, импульсные коэффициенты для различных типов заземлителей, допустимые расстояния, безопасность персонала и населения, молниезащита зданий и сооружений, классификация сооружений по степени опасности поражения молнией. Молниезащита энергетических объектов, принципы и методы расчета молниезащиты, показатели грозоупорности линий электропередачи. Молниезащита транспортных средств, магистральных трубопроводов, персональная защита.</p> |     |
| СД.05 | <p>Испытательные и электрофизические установки высокого напряжения:<br/>         нормы и установки для испытаний электрической прочности изоляции; испытательные установки промышленной частоты, генераторы импульсных напряжений, источники постоянных высоких напряжений; генераторы импульсных испытательных токов; измерение высоких напряжений: измерительные трансформаторы, разрядники, делители напряжения. Нетрадиционные измерения высоких напряжений. Измерение импульсных токов.</p>  | 120 |
| СД.06 | <p>Энергетическое оборудование высокого напряжения и его надежность:<br/>         электрооборудование высокого напряжения, определения, термины, стандарты. Классификация, назначение, области применения различных видов оборудования высокого напряжения. Тенденции в</p>   | 150 |



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>области разработки новых, совершенствования существующих видов оборудования.</p> <p>Основные принципы разработки и изготовления электрооборудования высокого напряжения. Выбор энергетического электрооборудования. Критерии выбора, основные технические характеристики, обозначения в схемах и документация. Общие вопросы производства электрооборудования, современные технологии, правила технической эксплуатации.</p> <p>Электроэнергетическое оборудование в технологической цепочке: производство - преобразование - передача - распределение и потребление электрической энергии на высоком напряжении.</p> <p>Источники активной и реактивной мощности. Генераторы переменного тока промышленной частоты, постоянного тока, синхронные компенсаторы, генераторы высокой и низкой частоты, генерирующие установки высокого напряжения специального назначения.</p> <p>Электрооборудование высокого напряжения для преобразования электрической энергии. Преобразовательные установки высокого напряжения переменного и постоянного тока.</p> <p>Электрооборудование высокого напряжения электрических станций и подстанций, линий электропередачи, потребителей электрической энергии. Установки преобразования электрической энергии в другие виды энергии. Электротехнологические установки высокого напряжения.</p> <p>Основные понятия надежности оборудования высокого напряжения. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость объектов-устройств высокого напряжения. Основные показатели надежности - вероятность безотказной работы, технический ресурс, срок службы. Оборудование и его элементы, работающие до первого отказа. Теоретическое и статистическое определение функции надежности. Плотность вероятности отказа элементов</p> |  |
|--|---|--|

|       |  |     |
|-------|--|-----|
|       | <p>и ее характерное изменение за время эксплуатации элемента. Законы надежности, учитывающие старение изоляции во время эксплуатации.</p> <p>Определение показателей надежности по результатам диагностики состояния оборудования высокого напряжения на основе формул полной вероятности.</p> <p>Надежность восстанавливаемых и самовосстанавливающихся элементов высокого напряжения. Процессы, приводящие к отказам (старение, воздействие рабочих напряжений, грозовых и коммутационных перенапряжений, плановых и аварийных коммутаций, коротких замыканий, атмосферных условий, механических воздействий) и к восстановлениям (распад дуги, возникающей при перекрытиях изоляции, восстановление электрической прочности внешней изоляции, отключение напряжения при автоматическом повторном включении и т.д.).</p> <p>Методы повышения надежности оборудования и неразрушающие профилактические испытания.</p> | 100 |
| СД.07 | <p>Электротехнологические процессы и аппараты: очистка газов электрофильтрами, конструкции электрофильтров, промышленные электрофильтры, малогабаритные электрофильтры, способы и системы питания электрофильтров; технология и оборудование для нанесения порошковых покрытий в электрическом поле, принципы электроокраски, типы распылителей, свойства покрытий, правила напыления; электрические методы разделения материалов, классификация и типы электросепараторов, физические методы обезвоживания нефтепродуктов, конструкции промышленных установок, электропечать, защита технологических процессов от статической электризации, нейтрализация статического электричества; электросинтез озона, озонные технологии, очистка питьевой воды и сточных вод. Магнитно-импульсная обработка материалов.</p>   | 150 |
| СД.08 | Технологические сильноточные устройства.   |     |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| СД.09 | <p>Перенапряжения и координация изоляции:<br/> общая характеристика перенапряжений, режимы заземления нейтрали энергосистем, внутренние перенапряжения в сетях с эффективно заземленной нейтралью, резонансные перенапряжения и защита от них, резонансные неполнофазных режимах блочных электропередач, феррорезонанс; самовозбуждение генераторов, работающих на емкостную нагрузку; перенапряжения в переходных режимах при коммутациях, плановых и аварийных, разрыв передачи вследствие асинхронного хода, отключение шунтирующих реакторов и ненагруженных трансформаторов; выбор и координация внешней изоляции линий и подстанций при внутренних перенапряжениях, методика выбора и координация изоляции воздушных линий и подстанций.</p> <p>Экономика энергетики:<br/> 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 электроэнергетики. Фонды; амортизация основных фондов и их воспроизводство; себестоимость выработки и передачи.</p> <p>Дисциплины специализации</p> | 100 |
| ДС.01 |   | 584 |
| СП.02 | <b>100100 - Электрические станции</b>   |     |
| СД.01 | <p>Переходные процессы в электроэнергетических системах:<br/> электромагнитные переходные процессы: математическая модель синхронной машины; линейные преобразования дифференциальных уравнений переходного процесса; переходные процессы в синхронной машине при трехфазных</p>  | 280 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| СД.02 | <p>коротких замыканиях; переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в трехфазных цепях; расчет токов и напряжений при различных несимметричных коротких замыканиях; комплексные схемы замещения; особенности расчетов токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ; электромеханические переходные процессы: простейшая электрическая система и ее схема замещения; динамическая устойчивость; уравнения движения ротора генератора и способы его решения; статическая устойчивость; самораскачивание и самовозбуждение; изменение частоты в системах; переходные процессы в узлах нагрузки; асинхронные режимы в электрических системах.</p> <p>Электрическая часть электростанций и подстанций: техника электрической части станций и подстанций, структура электростанций и энергосистем; нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительном режиме, их термическая и электродинамическая стойкость; изоляторы; кабели; токопроводы; электрические контакты; синхронные генераторы и компенсаторы; силовые трансформаторы и автотрансформаторы; отключение цепей переменного и постоянного тока; выключатели; разъединители; средства ограничения токов короткого замыкания; измерительные трансформаторы; основы устройства электроустановок: графики нагрузок электроустановок; проектирование схем электрических соединений электростанций и подстанций; схем собственных нужд; режимы нейтрали электроустановок; проектирование и конструкции распределительных устройств; заземляющих устройств электроустановок; проектирование и конструирование электроустановок: компоновки электрических станций и подстанций; конструирование открытых, закрытых и комплектных распределительных устройств;</p> | 330 |
|-------|---|-----|

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| СД.03 | <p>компоновки распределительных устройств с напряжением 110-750 кВ; проектирование электрических связей между генераторами, силовыми трансформаторами и распределительными устройствами; особенности конструирования распределительных устройств напряжением до 1 кВ.</p>  | 220 |
| ÑÄ.04 | <p>Режимы работы электрооборудования станций и подстанций:<br/>технология выработки электрической энергии на электростанциях; возможные режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов; системы возбуждения; электродвигатели в системе собственных нужд электростанций; вопросы динамики электропривода; групповой выбег и самозапуск электродвигателей системы собственных нужд электростанций; режимы работы коммутационных аппаратов.</p>  | 130 |
| СД.05 | <p>Основы эксплуатации электрооборудования станций и подстанций:<br/>организация эксплуатации электрооборудования; системы управления электрооборудованием; основы эксплуатации электрических машин и оборудования распределительных устройств; испытания электрооборудования; виды, методы и средства испытаний.</p> <p>Экономика и организация энергетического производства:<br/>экономика использования энергетических ресурсов страны; организация проектирования и строительства энергообъектов; финансовое хозяйство энергопредприятия; расчет себестоимости производства и передачи электроэнергии и теплоты; маркетинг на предприятии; ценообразование; методы формирования тарифов на энергию; налоги, прибыль, рентабельность; новые формы управления в энергетике; планирование производственной мощности</p> | 160 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| ДС.01 | <p>энергопредприятий; организация труда; организация планирования и ремонтов энергооборудования; учет и отчетность на энергопредприятиях; бухгалтерский учет.</p> <p>Дисциплины специализации</p>   | 594 |
| 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; неустановившийся режим, переходные и сверхпереходные Э.Д.С. и сопротивления; методы расчета неустановившегося 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 | <p>Электроэнергетические системы и сети: технико-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;</p>   | 150 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| СД.04 | <p>учет фактора надежности при проектировании электрических сетей; основы расчеты нормальных режимов сложных электрических сетей; преобразование сети и исключение узлов; расчеты 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:<br/> исходная информация для решения задачи оптимизации режимов; постановка задачи распределения активной нагрузки между ТЭС, система допущений; метод Лагранжа, алгоритм расчета; формула потерь в сетях, допущения; возможность отдельного 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> | 200 |
|       | <p>Применение ЭВМ в электроэнергетике:<br/> общая структура алгоритмов расчета установившихся режимов электроэнергетической системы; способы задания исходных данных; формирование уравнений установившегося режима; алгоритмы решения уравнений методами Гаусса-Зейделя и Ньютона-Рафсона; алгоритмы оптимизации режимов системы; симплекс-метод и его модификации, вычислительная</p>  |     |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| СД.06 | <p>процедура метода; расчеты статической устойчивости на ЭВМ; блочно-матричная запись уравнения малых колебаний сложных систем; поисковые и прямые алгоритмы расчета статической устойчивости.</p> <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> | 150 |
| СД.07 | <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>  | 100 |
| ДС.01 | Дисциплины специализации   | 654 |
| СП.04 | <b>100400 - Электроснабжение</b>   |     |
| СД.01 | <p>Энергоснабжение: снабжение объектов комплексами тепловой и электрической энергии; теплофикация, распределение пара и горячей хозяйственной воды; хладоснабжение; выбор параметров и режимы систем энергоснабжения.</p>  | 100 |
| СД.02 | Электропитающие системы и электрические сети:  | 200 |



|       |  |     |
|-------|--|-----|
|       | <p>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; расчёты основных режимов и регулирование напряжения.</p> |     |
| СД.03 | <p>Переходные процессы в электроэнергетических системах:<br/> переходные электромагнитные, расчёты и анализ токов коротких замыканий; выбор электрооборудования по условиям токов коротких замыканий; переходные электромеханические процессы: устойчивость режимов систем при малых и больших возмущениях; статическая и динамическая устойчивость; анализ условий и средств стабилизации режимов; асинхронные режимы;<br/> переходные процессы в узлах нагрузки.</p>   | 180 |
| СД.04 | <p>Надёжность электроснабжения:<br/> задачи и исходные положения оценки надёжности; факторы, нарушающие надёжность системы и их математические описания; математические модели и количественные описания; математические модели и количественные расчёты надёжности систем; технико-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надёжного электроснабжения.</p>  | 100 |
| СД.05 | <p>Электрический привод:<br/> основные характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока, определяющие их применение в производственных и коммунально-</p>   | 110 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| СД.06 | <p>бытовых технологических процессах; основные схемы электроприводов различного назначения; автоматизация электропривода; расчёты и выбор двигателей и иного электрооборудования при проектировании электрических приводов.</p>   | 100 |
| СД.07 | <p>Экономика энергетики:<br/>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 электроэнергии. Фонды; амортизация основных фондов и их воспроизводство; себестоимость выработки и передачи.</p>  | 100 |
| СД.08 | <p>Системы электроснабжения:<br/>структуры и параметры систем энергоснабжения; расчётные 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;<br/>характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок); нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.</p> | 180 |
|       | <p>Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения:<br/>характеристики токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприёмников; применение основных типов релейных защит; расчёты и выбор параметров аппаратов; области автоматизированного управления состояниями схем питания потребителей и</p>   |     |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| ДС.01 | <p>электроприёмников; характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения, ввода резервного электрооборудования, синхронизации и др.; основные сведения о телемеханизации и диспетчерском управлении.</p> <p>Дисциплины специализации</p>  | 644 |
| СП.05 | <b>100900-Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии</b>  |     |
| СД.01 | <p>Физические основы использования возобновляемых источников энергии:</p> <p>гидрометеорологическая служба: задачи и организация; измерения осадков, температуры воздуха и почвы, воды, скорости и направления ветра, испарения, солнечной радиации; методы организации и проведения основных расчетов в гидрометеорологии; водные ресурсы Земли; основные понятия по гидрографии; круговорот воды в природе; факторы стока; водный баланс и его составляющие; испарения, осадки, сток поверхностный и подземный, фильтрация в грунт; гидрология: основные понятия и определения; гидрологические и гидрометрические расчеты в гидроэнергетике для больших и малых водохранилищ; использование методов теории вероятности и математической статистики в гидрометеорологии.</p> | 100 |
| СД.02 | <p>Гидроаэромеханика:</p> <p>предмет, методы и аксиоматика гидромеханики; законы сохранения массы, импульса и энергии; кинематика; законы сохранения массы. Жидкая частица и методы описания движения; поле скоростей и виды скоростей движения; основные уравнения гидромеханики; явления турбулентности; открытые потоки и водосливы; неустановившееся движение в открытых водостоках; законы фильтрации; кривые депрессии; расчет под земного контура сооружений; основы аэромеханики; неустановившиеся потоки</p>  | 170 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| СД.03 | <p>жидкости; гидравлический удар; модели сжимаемой атмосферы; адиабатическое и изотермическое состояние; уравнения неразрывности; уравнения движения газа; связь градиента давления и ветровых характеристик; расчетная и буревая скорость ветра; число М; звуковые волны; моделирование сжимаемых потоков; теория турбулентности; атмосферные процессы; пограничный слой.</p> <p>Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики: источники потенциала малой и традиционной гидроэнергетики; основные категории потенциала и методы их расчета; аддитивная модель процесса получения, преобразования, распределения и использования гидроэнергии; основные типы и виды гидроэнергетических установок ( ГЭУ ): гидроэлектростанции (ГЭС), насосные станции (НС), гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС), приливные станции (ПЭС), волновые станции (ВлЭС), энергетические комплексы (ЭК), энерготехнологические комплексы (ЭТК), каскады ГЭУ; виды потерь расхода, напора мощности и энергии на ГЭУ; технологические особенности малой и традиционной энергетики; математическое моделирование водноэнергетических и водохозяйственных режимов ГЭУ и их каскадов в условиях эксплуатации и проектирования; основные понятия и определения регулирования речного стока; приливные и волновые гидроэнергетические установки и их энергетические характеристики; солнечная энергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергетического потенциала солнечной энергетики; основные типы солнечных энергоустановок; ветроэнергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий</p> | 170 |
|-------|---|-----|

|       |   |     |
|-------|---|-----|
|       | <p>энергopotенциала ветроэнергетики; основные типы ветроэнергетических установок; геотермальная энергетика; источники потенциала и основные типы геотермальных энергоустановок; биоэнергетика: источники потенциала; основные типы биоэнергетических установок; теплонасосные установки и их энергетические характеристики.</p>   |     |
| СД.04 | <p>Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики: основные гидротехнические сооружения гидроузлов и схемы концентрации напора; методы расчета параметров водосливных и глухих плотин из разных материалов; расчетные схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов; основные расчеты на прочность и надежность гидротехнических сооружений; железобетонные конструкции гидроузлов; эксплуатация и проектирование сооружений гидроузлов; энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок, их особенности методы расчета и конструкций ветроэнергоустановок; энергетические сооружения и конструкции солнечных фотоэлектрических установок, их особенности и методы расчета; проектирование и эксплуатация сооружений и конструкций солнечных фотоэлектрических установок.</p> | 175 |
| СД.05 | <p>Основное энергетическое и вспомогательное оборудование установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики: общие понятия о гидротурбинах, их параметрах и показателях, схемах гидротурбинных установок и их составляющих; основное уравнение гидротурбины; основные виды и типы гидротурбин; регулирование расхода гидротурбин.<br/>Теория подобия и моделирования и ее использования при проектировании и эксплуатации</p>  | 175 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| СД.06 | <p>гидротурбин; кавитация в гидротурбинах; обратимые и насосные агрегаты гидроузлов. Основное энергетическое оборудование фотоэлектрических энергоустановок; физические основы процесса преобразования энергии в фотоэлектрических энергоустановках; основные типы энергоустановок и их энергетические характеристики; общие понятия о ветроэнергетических агрегатах и их основных элементах; физические основы процесса преобразования энергии в ветроэнергоустановках; основные типы энергоустановок и их энергетические характеристики. Вспомогательное оборудование гидроэнергетических установок и электростанций; регуляторное оборудование; масло и пневматическое хозяйство ГЭС НС и ГАЭС; техническое водоснабжение; откачка воды из спиральных камер; затворы турбинных водоводов; основы автоматизации проектирования вспомогательного оборудования разных типов ГЭУ; вспомогательное оборудование солнечных и ветровых энергоустановок и электростанций, его состав и особенности; методы расчета параметров и режимов вспомогательного оборудования; основы автоматизации проектирования вспомогательного оборудования; организация эксплуатации.</p> <p>Режимы использования установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики:<br/> постановка и методы решения задачи оптимизации режимов работы традиционных и малых ГЭС при работе на автономного и объединенного потребителя; особенности оптимизации краткосрочных и длительных режимов работы ГЭУ; состав и требование к исходной информации: использование методов математического программирования и пакетов прикладных программ в решении задачи; особенности</p> | 100 |
|-------|--|-----|

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| СД.07 | <p>расчета режимов каскадов ГЭУ. Методы расчета и оптимизации режимов приливных и волновых электростанций; особенности исходной информации; методы расчета режимов солнечных и ветровых энергоустановок и электростанций при работе на автономного и объединенного потребителя; особенности расчета режимов энергокомплексов в составе разных типов энергоустановок с накопителями энергии.</p> <p>Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики: ресурсы гидроэнергетики и их использование с помощью традиционных и малых ГЭУ и их каскадов; основные этапы проектирования и их особенности, задачи, решаемые на разных этапах проектирования различных типов и видов ГЭС комплексного назначения; методы учета комплексного характера использования водных ресурсов и требований социально-экологического характера; современные методы обоснования параметров ГЭС и показателей их работы; состав и особенности исходной информации; использование систем автоматизированного проектирования ГЭУ; особенности функций ГЭУ в составе электроэнергетических и водохозяйственных систем; задачи эксплуатации и управления традиционными и малыми ГЭУ и их каскадами; планирование, коррекция и ведение разного вида режимов ГЭУ; особенности задач проектирования и управления режимами ГАЭС, ПЭС и волновых станций, а также энергокомплексов с ними. Ресурсы солнечной энергетики; основные направления применения солнечных энергоустановок (СЭУ) и солнечных электростанций (СЭС); энергетические характеристики основных типов СЭУ и СЭС башенного и модульного типа, фотоэлектростанции, солнечные пруды, наземные и космические установки;</p> | 170 |
|-------|---|-----|

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| СД.08 | <p>особенности проектирования и эксплуатации, технико-экономические показатели СЭУ и СЭС; ресурсы ветровой энергетики; основные направления применения ветровых энергоустановок (ВЭУ) и ветроэлектростанций (ВЭС); энергетические характеристики основных типов и видов ВЭУ и ВЭС и этапы их проектирования; особенности организации и эксплуатации ВЭУ и ВЭС, их технико-экономические показатели; особенности задач проектирования и эксплуатации энергокомплексов использующих разные виды энергоустановок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.</p> <p>Экономика установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики:<br/> электробаланс энергетической системы; расходная и приходная часть электробаланса; сметно-финансовые расчеты; экономическая эффективность капвложений в энергообъекты на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; финансирование (кредитование) строительства новых объектов, модернизация и реконструкция эксплуатируемых объектов энергетики; централизованные, муниципальные и региональные инвестиции; акционерные общества в энергетике и их особенности; основные и оборотные фонды предприятий и объединений; себестоимость выработки, передачи и распределения электроэнергии; оптовая цена; тарифы, налоги, кредитование, акционирование и приватизация; распределение прибыли; учет и отчетность; бухгалтерский учет; отчетность предприятий и объединений.</p> <p>Дисциплины специализации</p> | 100 |
| ДС.01 |  | 554 |
| СП.06 | <b>240100 - Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</b>   |     |



|       |   |     |
|-------|---|-----|
| СД.01 | <p>Элементы автоматических устройств:<br/>         функциональные элементы устройств автоматического и автоматизированного управления в электроэнергетике, их характеристики, предъявляемые к ним требования; пассивные и активные преобразователи параметров режима электроэнергетической системы; элементы измерительной и логической части устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.</p>  | 200 |
| СД.02 | <p>Релейная защита электроэнергетических систем:<br/>         требования к релейной защите; принципы построения защит с относительной селективностью в сети с одним и несколькими источниками питания; защиты с абсолютной селективностью; резервирование отказов защит и выключателей; принципы выполнения основных и резервных защит на энергообъектах; современные и перспективные системы релейной защиты генераторов, трансформаторов, энергоблоков, шин, линий электропередачи.</p>                               | 230 |
| СД.03 | <p>Автоматика энергосистем:<br/>         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> | 180 |
| СД.04 | <p>Технические средства диспетчерского и технологического управления:<br/>         задачи и структура оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими системами; информационные основы управления (сообщение,</p>   | 140 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
|       | <p>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> |     |
| СД.05 | <p>Основы проектирования релейной защиты и автоматики энергосистем:<br/>содержание основных этапов проектирования; проектирование релейной защиты, автоматики и телемеханики как комплексной системы управления электроэнергетическими объектами; методика проектирования; система автоматизированного проектирования; методы обеспечения требуемых показателей технического совершенства и надежности функционирования релейной защиты и автоматики.</p>   | 100 |
| СД.06 | <p>Экономика энергетики:<br/>характеристики энергетических предприятий и энергоресурсов, экономика их использования. Особенности структуры основных и оборотных средств в энергетике. Инвестирование в энергетическую отрасль. Экономические показатели деятельности энергопредприятий. Особенности ценообразования в энергетике. Критерии финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты. Выбор оптимального варианта энергообъекта.</p>   | 100 |
| СД.07 | <p>Электромагнитные переходные процессы:<br/>система относительных единиц; схема замещения;</p>   | 100 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| СД.08  | установившиеся режимы короткого замыкания; неустановившийся режим; переходные и сверхпереходные э.д.с. и сопротивления; методы расчета неустановившегося короткого замыкания.  | 110 |
| ДС.01  | <p>Электромеханические переходные процессы: статическая устойчивость электрической системы; критерии устойчивости; метод малых колебаний; статическая устойчивость с учетом действия регуляторов возбуждения и скорости вращения генераторов; устойчивость узлов нагрузки; динамическая устойчивость электрической системы; метод площадей; анализ процессов с учетом форсировки возбуждения; понятие результирующей устойчивости; процесс выпадения генератора из синхронизма, условие ресинхронизации.</p> <p>Дисциплины специализации</p> | 554 |
| ФТД.00 | <b>Факультативы</b>  | 450 |
| ФТД.01 | <b>Военная подготовка</b>  | 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, недели; -153
- 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.

Конкретные требования к подготовке инженера по дисциплинам специализации устанавливаются высшим учебным заведением, исходя из содержания цикла этих дисциплин.

## **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