

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Учебно-методическое объединение вузов по образованию в области  
энергетики и электротехники

Рекомендовано  
Ректор ГОУ ВПО МЭИ (ТУ)  
Серебрянников С.В.  
"06" 04 2010 г.



**Примерная  
основная образовательная программа  
высшего профессионального образования**

**Направление подготовки**

**140400 Электроэнергетика и электротехника**

**Квалификация выпускника – бакалавр**

Форма обучения – очная  
Нормативный срок освоения программы 4 года

Москва, 2010 г.

## **1. Общие положения**

**1.1.** Настоящая примерная основная образовательная программа (ПрООП) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) подготовки бакалавра по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2009 года № 710.

Примерная основная образовательная программа является системой учебно-методических документов, рекомендуемой вузам для использования при разработке основных образовательных программ (ООП) первого уровня высшего профессионального образования (бакалавр) по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника в части:

- набора профилей подготовки;
- компетентностно-квалификационной характеристики выпускника;
- содержания и организации образовательного процесса;
- ресурсного обеспечения реализации ООП;
- итоговой государственной аттестации выпускников.

### **1.2. Цель разработки ПрООП ВПО по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника**

Целью разработки примерной основной образовательной программы является методологическое обеспечение реализации ФГОС ВПО по данному направлению подготовки и разработка высшим учебным заведением основной образовательной программы первого уровня ВПО (бакалавр).

### **1.3. Характеристика ПрООП по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника**

Примерная основная образовательная программа (ПрООП) по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника является программой первого уровня высшего профессионального образования.

Нормативные сроки освоения: 4 года.

Квалификация выпускника в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом - **бакалавр**.

### **1.4. Профили подготовки**

Подготовка бакалавра в составе направления подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника осуществляется по профилям:

1. Высоковольтные электроэнергетика и электротехника;
2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии;
3. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
4. Электрические станции;
5. Электроэнергетические системы и сети;
6. Гидроэлектростанции;
7. Электроснабжение;
8. Электромеханика;
9. Электрические и электронные аппараты;
10. Электропривод и автоматика;
11. Электротехнологические установки и системы;
12. Электрический транспорт;
13. Электрооборудование автомобилей и тракторов;

14. Электрооборудование и автоматика судов;
15. Электрооборудование летательных аппаратов;
16. Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений;
17. Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника;
18. Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике;
19. Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров**

### **• область профессиональной деятельности бакалавров по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника:**

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

### **• объекты профессиональной деятельности бакалавров по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника:**

- электрические станции и подстанции (профиль Электрические станции);
- электроэнергетические системы и сети (профиль Электроэнергетические системы и сети);
- системы электроснабжения объектов техники и отраслей хозяйства (профиль Электроснабжение; профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений);
- электроэнергетические, электротехнические, электрофизические и технологические установки высокого напряжения (профиль Высоковольтные электроэнергетика и электротехника, профиль Электромеханика; профиль Электротехнологические установки и системы);
- устройства автоматического управления и релейной защиты в электроэнергетике (профиль Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем);
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (профиль Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии; профиль Электропривод и автоматика);
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование (профиль Электромеханика, профиль Электропривод и автоматика);
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии (профиль Электрические и электронные аппараты, профиль Электропривод и автоматика);
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах (профиль Электрооборудование автомобилей и тракторов, профиль Электрооборудование и автоматика судов, профиль Электрооборудование летательных аппаратов);
- электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции (профиль Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника);
- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства (профиль Электропривод и автоматика; профиль Электрический транспорт);

- электротехнологические установки и процессы, установки и приборы бытового электронагрева (профиль Электротехнологические установки и системы),
- различные виды электрического транспорта и средства обеспечения эффективного функционирования транспортных систем (профиль Электрический транспорт, профиль Электропривод и автоматика);
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов (профиль Электрооборудование автомобилей и тракторов);
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматике, контроля и диагностики (профиль Электрооборудование и автоматика судов, профиль Электропривод и автоматика);
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматике, контроля и диагностики на летательных аппаратах (профиль Электрооборудование летательных аппаратов);
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, заводское низковольтное и высоковольтное электрооборудование, электротехнические установки, сети предприятий, организаций и учреждений (профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений);
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация. (Профиль Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике);
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике; методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия; методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания (профиль Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике);
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий электротехнической промышленности, систем электрооборудования и электроснабжения, электротехнологических установок и систем (все профили).

**• виды и задачи профессиональной деятельности бакалавров по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника:**

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

*(Конкретные виды профессиональной деятельности бакалавра, указанные в настоящей ПрООП могут дополняться высшим учебным заведением совместно с заинтересованными работодателями).*

Бакалавр по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем бакалаврской программы.

### *Для всех профилей*

#### *а) проектно - конструкторская деятельность:*

- сбор и анализ исходных данных для проектирования;
- расчет и проектирование технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разработка проектной и рабочей технической документации, оформление завершенных проектно-конструкторских работ;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;

#### *б) производственно-технологическая деятельность:*

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- обслуживание технологического оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, применение типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- выполнение работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции;
- оценка инновационного потенциала новой продукции;
- контроль соблюдения экологической безопасности;
- подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов, составление и оформление оперативной документации;

#### *в) организационно-управленческая деятельность:*

- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также отчетности по утвержденным формам;
- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- организация работы малых коллективов исполнителей;
- планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
- подготовка данных для выбора и обоснования технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- проведение организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков;
- подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;

#### *г) научно-исследовательская деятельность:*

- поиск научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

- монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования.
- наладка, настройка и опытная проверка электроэнергетического и электротехнического оборудования;

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- проверка технического состояния и остаточного ресурса электроэнергетического и электротехнического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.

***Для профилей подготовки***

***Профиль Высоковольтные электроэнергетика и электротехника***

*а) проектно-конструкторская деятельность:*

- проектирование аппаратуры высокого напряжения, разработка установок высокого напряжения с учетом их влияния на экологию окружающей среды;

*б) производственно-технологическая деятельность:*

- проведение работ в составе бригады на электроустановках высокого напряжения;

*в) организационно-управленческая деятельность:*

- управление подчиненным персоналом, планирование и организация его работы в бригадах на электроустановках высокого напряжения при соблюдении правил безопасности труда;

*г) научно-исследовательская деятельность:*

- анализ научно-технической информации по характеристикам высоковольтного оборудования и физическим процессам при высоких напряжениях,
- подготовка и проведение экспериментальных работ на установках высокого напряжения, оформление полученных результатов;
- использование физических моделей процессов и явлений при высоком напряжении;
- применение проблемно-ориентированного программного обеспечения математического моделирования процессов в установках высокого напряжения.

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

- монтаж и наладка оборудования и установок высокого напряжения.

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- диагностирование и испытания оборудования высокого напряжения.

***Профиль Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии***

*а) проектно-конструкторская деятельность:*

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

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

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

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

– расчеты по оценке основных категорий энергоресурсов НВИЭ;

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

– выполнение типовых расчетов в области гидромеханики и гидравлики;

*б) производственно-технологическая деятельность:*

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

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

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

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

*в) организационно-управленческая деятельность:*

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

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

*г) научно-исследовательская деятельность:*

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

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

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

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

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

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

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

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

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

***Профиль Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем***

*а) проектно-конструкторская деятельность:*

– анализ и оценка данных для проектирования систем релейной защиты и автоматики;

– разработка принципиальной схемы релейной защиты и автоматики;

– расчет параметров срабатывания устройств релейной защиты.

*б) производственно-технологическая деятельность:*

– обслуживание устройств релейной защиты и автоматики энергообъекта;

– участие в работах по испытанию устройств релейной защиты и автоматики;

– контроль соблюдения экологической безопасности и охраны труда при производстве работ по обслуживанию устройств автоматизации энергообъекта;

*в) организационно-управленческая деятельность:*

– планирование работ по выполнению конкретного задания;

– организация работы коллектива по выполнению конкретного задания;

– составление и оформление технической и отчетной документации;

*г) научно-исследовательская деятельность:*

– использование современных программных продуктов при выполнении исследовательских работ в области релейной защиты и автоматизации;

– участие во внедрении результатов выполненных исследований;

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

– участие в монтаже устройств релейной защиты, автоматики и элементов АСУ энергообъекта;

– участие в наладке смонтированных устройств автоматизации энергообъекта;

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

– эксплуатация устройств и систем релейной защиты и автоматики в соответствии с инструкциями;

– участие в работах по модернизации устройств и систем автоматизации энергообъекта.

***Профиль Электрические станции***

*а) проектно-конструкторская деятельность:*

– разработка возможных вариантов структурной схемы электрических соединений электростанции (подстанции);

– проведение технико-экономического анализа различных вариантов структурной схемы и выбор оптимального варианта;

– расчет токов короткого замыкания;

– выбор электрооборудования по условиям работы в продолжительных режимах и его проверка по условиям короткого замыкания;

– разработка рабочей документации для оптимального варианта структурной схемы;

*б) производственно-технологическая деятельность:*

– текущее обслуживание электрооборудования распределительных устройств электростанции (подстанции);

– организация профилактических испытаний электрооборудования на электростанциях и подстанциях;



- в) организационно-управленческая деятельность:*
  - составление графиков текущих ремонтов генераторов, трансформаторов и других основных агрегатов электростанций;
  - организация работы персонала электроцеха электростанции.
- г) научно-исследовательская деятельность:*
  - исследования режимов работы оборудования электростанций и подстанций с применением программных средств;
  - исследование переходных процессов в синхронных и асинхронных машинах;
- д) монтажно-наладочная деятельность:*
  - монтаж основного оборудования распределительных устройств электростанций и подстанций и его наладка;
  - приемо-сдаточные испытания смонтированного оборудования на электростанциях и подстанциях.
- е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*
  - диагностика электрооборудования, его мониторинг; оценка допустимости аномальных режимов работы генераторов, трансформаторов и электрокабелей на электрических станциях;

### ***Профиль Электроэнергетические системы и сети***

- а) проектно-конструкторская деятельность:*
  - разработка возможных вариантов сооружения новой или реконструкции существующей электрической сети и расчет технико-экономических показателей этих вариантов;
  - расчет режимов спроектированной или существующей электрической сети и оценка их показателей с использованием существующих расчетных программ;
  - применение новых программно-вычислительных комплексов в области проектирования электрических сетей;
- б) производственно-технологическая деятельность:*
  - обслуживание оборудования электрических сетей и подстанций;
  - диагностика оборудования электрических сетей и подстанций;
  - производство оперативных переключений в электрических сетях.
- в) организационно-управленческая деятельность:*
  - организация обслуживания и ремонтов оборудования электрических сетей и подстанций электроэнергетической системы;
  - контроль выполнения заданного режима работы электроэнергетической системы;
- г) научно-исследовательская деятельность:*
  - подготовка исходных данных для исследований по проблемам электроэнергетических систем;
  - участие в проведении научно-исследовательских работ и экспериментов в области электрических сетей и электроэнергетических систем;
- д) монтажно-наладочная деятельность:*
  - участие в монтаже и наладке оборудования электрических сетей и подстанций;
  - участие в приемосдаточных испытаниях оборудования подстанций и линий электропередачи;
  - оформление документации приемосдаточных испытаний;
- е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*
  - мониторинг оборудования подстанций и линий электропередачи;
  - контроль состояния технической и технологической документации на рабочих местах персонала электроэнергетических систем.

### ***Профиль Гидроэлектростанции***

*а) проектно-конструкторская деятельность:*

- сбор и анализ исходных данных для проектирования технологической части гидроэлектростанций;
- расчеты и проектирование отдельных узлов гидроэлектростанций на основе инженерных методов и математического моделирования;
- изучение нормативной документации и опыта эксплуатации существующих и строящихся ГЭС для использования его при проектировании новых ГЭС;
- оценка экономической эффективности принимаемых проектно-конструкторских решений;
- анализ и прогноз экологической безопасности проектных решений;

*б) производственно-технологическая деятельность:*

- использование современных методов проектирования гидроэлектростанций на основе системного анализа и математического моделирования;
- участие в управлении работой основного и вспомогательного оборудования гидроэлектростанций;
- контроль и диагностика состояния оборудования и гидротехнических сооружений гидроэлектростанций;
- ведение оперативных диспетчерских режимов ГЭС и ее оборудования;
- ведение отчетности на ГЭС, оформление оперативных журналов и другой документации;

*в) организационно-управленческая деятельность:*

- составление технической документации на ГЭС (графиков профилактических работ на оборудовании ГЭС, допусков и контроля за проведением ремонтных работ и профилактических осмотров оборудования, контроля за состоянием гидротехнических сооружений гидроузла);
- организация допусков работников к проведению регламентных и ремонтных работ на оборудовании ГЭС;
- планирование работы персонала ГЭС по соблюдению правил технической и экологической безопасности ГЭС;
- проведение анализа состояния оборудования и сооружений ГЭС;
- оценка экологической безопасности эксплуатации водохранилища и нижнего бьефа ГЭС;

*г) научно-исследовательская деятельность:*

- применение современных методов анализа режимов работы гидроэлектростанций;
- использование математических моделей и проведение экспериментальных исследований работы гидроэлектростанций в энергетических и водохозяйственных системах;

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

- монтаж, испытания и сдача в постоянную эксплуатацию основного (силового) и вспомогательного оборудования ГЭС;
- реконструкция оборудования и сооружений ГЭС;
- наладка и временная эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования ГЭС;

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- проведение испытаний, построение и анализ энергетических характеристик гидроагрегатов ГЭС;
- оценка надежности оборудования ГЭС и составление заявок на его ремонт;
- составление инструкций и правил эксплуатации оборудования ГЭС;
- разработка правил использования водных ресурсов водохранилищ ГЭС.

### ***Профиль Электроснабжение***

#### *а) проектно-конструкторская деятельность:*

- проектирование систем электроснабжения объектов;
- расчет и анализ режимов работы систем электроснабжения;

#### *б) производственно-технологическая деятельность:*

- определение и обеспечение эффективных режимов работы систем электроснабжения по заданной методике;
- контроль режимов работы систем электроснабжения;
- осуществление оперативных изменений режимов работы систем электроснабжения;

#### *в) организационно-управленческая деятельность:*

- участие в организации обслуживания и ремонтов электрооборудования систем электроснабжения;
- участие в управлении режимами работы систем электроснабжения;

#### *г) научно-исследовательская деятельность:*

- проведение исследований режимов работы систем электроснабжения;

#### *д) монтажно-наладочная деятельность:*

- участие в монтаже и наладке электрооборудования систем электроснабжения;
- участие в проведении испытаний оборудования систем электроснабжения после ремонта;
- оформление документации приемосдаточных испытаний;

#### *е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- диагностика электрооборудования систем электроснабжения.

### ***Профиль Электромеханика***

#### *а) научно-исследовательская деятельность:*

- использование математических и физических моделей для расчета характеристик электромеханических преобразователей энергии;
- моделирование магнитных и тепловых полей с использованием прикладного программного обеспечения;

#### *б) производственно-технологическая деятельность:*

- разработка заводских инструкций по монтажу, испытаниям, наладке и эксплуатации электрических машин;
- контроль исполнения требований конструкторской и технологической документации при производстве электрических машин;
- разработка местных инструкций по эксплуатации электрических машин на основе заводских инструкций с учетом требований международных и национальных стандартов, технических регламентов, стандартов организации;
- разработка технологических карт, планов производства работ и другой ремонтной документации для выполнения ремонтов электрических машин;
- ведение эксплуатационной и ремонтной документации;
- разработка технологической документации на производство электрических машин;
- испытания электрических машин на заводе-изготовителе с оформлением протоколов;

#### *в) организационно-управленческая деятельность:*

- участие в разработке нормативной документации;
- организация монтажа, испытаний, наладки, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрических машин;
- организация сертификации электрических машин;

- г) *проектно-конструкторская*:
  - проектирование электрических машин;
  - разработка конструкторской и технологической документации для производства электрических машин;
- д) *монтажно-наладочная*:
  - монтаж электрических машин в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
  - испытания электрических машин;
  - наладка и сдача в эксплуатацию электрических машин в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
  - оформление документации по результатам монтажных и наладочных работ;
- е) *сервисно-эксплуатационная*:
  - эксплуатация электрических машин в соответствии с требованиями местных инструкций по эксплуатации;
  - проведение технического обслуживания электрических машин;
  - проведение текущего, среднего и капитального ремонт электрических машин;
  - проведение периодического технического освидетельствования электрических машин.

### ***Профиль Электрические и электронные аппараты***

- а) *научно-исследовательская деятельность*:
  - проведение по заданной методике исследований электромагнитных, тепловых и электромеханических процессов в электромеханических и статических аппаратах;
  - моделирование на базе стандартных пакетов компьютерных программ электронных и электромагнитных аппаратов управления и регулирования, выполненных по электрическим схемам с заданными параметрами и элементами;
  - анализ и выбор по заданным методикам и критериям электрических аппаратов защиты, управления и диагностики электрических цепей, их элементов, электротехнических объектов производства и потребления электрической энергии;
- б) *проектно-конструкторская деятельность*:
  - расчет параметров основных типовых узлов электрических аппаратов коммутации (электромагнитного привода, контактных и дугогасительных систем);
  - расчет узлов и элементов электронных и электромагнитных регуляторов, выполненных на основе схем с известными принципами действия и заданными функциональными характеристиками;
  - разработка алгоритмов управления и программ их реализации на основе типовых микроконтроллеров для систем управления типовых аппаратов;
  - разработка требований к эскизной КД на изготовление макетных образцов электрических аппаратов и их узлов;
  - наладка и проведение испытаний макетных образцов;
  - разработка принципиальных электрических схем основных узлов электрических и электронных аппаратов со спецификацией элементов, выбранной из технических справочных источников;
  - разработка общей конструкторской компоновки электрических аппаратов и статических регуляторов, проведение тепловых расчетов низковольтных комплектных устройств;
  - разработка детализованных и сборочных чертежей электрических аппаратов различных видов;
- в) *производственно-технологическая деятельность*:
  - разработка общих и специальных требований к конструкциям электрических и электронных аппаратов;

- разработка требований к прокладке электрического монтажа узлов и элементов различных видов электрических и электронных аппаратов;
- разработка программ испытаний электрических и электронных аппаратов с учетом требований стандартов;
- г) *сервисно-эксплуатационная деятельность:*
  - расчет надежности и определение ресурса работы разрабатываемых электрических и электронных аппаратов;
  - разработка инструкций по эксплуатации электрических и электронных аппаратов.

#### ***Профиль Электропривод и автоматика***

- а) *проектно - конструкторская деятельность:*
  - анализ параметров и требований источников питания, а также характеристик нагрузки и технологического процесса для проектирования электроприводов и их компонентов;
  - поиск и систематизация технико-экономических показателей существующих технических решений, их предварительный анализ;
  - эскизное проектирование отдельных узлов низковольтных комплектных устройств (НКУ) и электропривода (ЭП) в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов;
- б) *научно-исследовательская деятельность:*
  - разработка и анализ простых моделей электроприводов и технологий, ими обслуживаемых;
  - эскизное проектирование экспериментальных установок для исследования электроприводов. Проведение экспериментов, анализ результатов;
- в) *монтажно-наладочная деятельность:*
  - монтаж, наладка и опытная эксплуатация НКУ и ЭП;
- г) *организационно-управленческая деятельность:*
  - составление технической документации по утвержденным формам для электроприводов;
  - выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации электроприводов и их компонентов;
- д) *сервисно-эксплуатационная деятельность:*
  - проверка технического состояния и остаточного ресурса электроприводов, проведение текущего ремонта;
  - приемка и освоение электроприводов вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования по имеющейся технической документации;
  - составление заявок на оборудование электроприводов, подготовка технической документации на ремонт;
- е) *производственно-технологическая деятельность:*
  - использование типовых методов контроля качества и программ испытаний выпускаемых электроприводов и их компонент по имеющейся нормативно-технической документации;
  - анализ специфики технологических процессов, обслуживаемых электроприводом.

#### ***Профиль Электротехнологические установки и системы***

- а) *научно-исследовательская деятельность:*
  - исследование процессов преобразования электрической энергии в тепловую в электротермических установках (ЭТУ), работы электрооборудования и систем автоматического управления ЭТУ на промышленном и лабораторном оборудовании, физических и математических моделях;

- разработка математических моделей процессов в ЭТУ, программ для их расчёта и автоматизированного проектирования, анализ литературы, составление обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;

- участие в работе научно-технических конференций и семинаров, в подготовке публикаций и составлении заявок на изобретения;

*б) производственно-технологическая деятельность:*

- разработка электротермического оборудования различных видов в проектно-конструкторских и производственных организациях, проведение монтажных, наладочных и пусковых работ на производственных предприятиях;

- контроль соблюдения технологической дисциплины в производстве и эксплуатации электротермического оборудования;

- организация метрологии технологических процессов при производстве электротермического оборудования;

- участие в работах по освоению и оптимизации технологических процессов при производстве новой продукции;

- оценка инновационного потенциала новой продукции;

- контроль соблюдения экологической безопасности;

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

*в) организационно-управленческая деятельность:*

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

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

- проведение экономического анализа и подготовка данных для выбора технических и организационных решений;

*г) проектно-конструкторская деятельность:*

- сбор и анализ данных для проектирования и производства электротермического оборудования;

- разработка электротермического оборудования с использованием современных средств автоматизированного проектирования;

- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

- монтаж, испытания и сдача в эксплуатацию электротехнического оборудования электроизоляционных и кабельных заводов;

- наладка, настройка и опытная проверка электротехнического оборудования;

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- проверка технического состояния электротехнического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

- приемка и освоение вводимого электротехнического оборудования;

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

- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.

**Профиль. Электрический транспорт**

*а) научно-исследовательская деятельность:*

- исследование традиционных и инновационных систем тягового электропривода и тягового электроснабжения для различных видов электрического транспорта;

- математическое моделирование физических процессов в электромеханических устройствах и системах и методы планирования эксперимента;
- работа с современными измерительными приборами, метрологическое обеспечение, проектирование научно-экспериментальных стендов и работа на них;
- компьютерная обработка данных эксперимента и его компьютерный анализ;
- б) производственно-технологическая деятельность:*
  - информационная подготовка основ технологического производства электрического оборудования для различных видов электрического транспорта и тягового электроснабжения;
  - контроль соблюдения технологической дисциплины в производстве тягового электрооборудования;
- г) проектно-конструкторская деятельность:*
  - сбор и анализ параметров и требований к транспортным системам для формирования технического задания на проектирование тягового электрооборудования и электроснабжения;
  - применение современных методов автоматизированного проектирования электротехнических устройств и комплексов;
- е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*
  - составление планов технического обслуживания тягового электрооборудования и электроснабжения на основе технических регламентов, правил эксплуатации и охраны труда;
  - применение измерительных приборов и диагностического оборудования, обработка и анализ данных.

### ***Профиль Электрооборудование автомобилей и тракторов***

- а) научно-исследовательская деятельность:*
  - работа на экспериментальных установках, моделях, лабораторном оборудовании при исследовании электрооборудования автомобилей и тракторов;
  - подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и библиографии по электрооборудованию автомобилей и тракторов;
  - участие в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций, составлении заявок на изобретения в области электрооборудования автомобилей и тракторов;
  - моделирование электромагнитных, механических и тепловых процессов в компонентах и системах электрооборудования автомобилей и тракторов;
- б) производственно-технологическая деятельность:*
  - мониторинг и регулирование технологических процессов производства электрооборудования автомобилей и тракторов;
  - применение электротехнических материалов и компонентов с учетом особенностей производства и эксплуатации электрооборудования автомобилей и тракторов;
  - работа в условиях серийного производства электрооборудования автомобилей и тракторов;
- в) организационно-управленческая деятельность:*
  - организация производства электрооборудования автомобилей и тракторов;
  - маркетинг и подготовка бизнес-планов;
  - применение современных систем управления качеством электрооборудования автомобилей и тракторов;
- г) проектно-конструкторская деятельность:*
  - автоматизированное проектирование компонентов и устройств электрооборудования автомобилей и тракторов;

- электромагнитные и тепловентиляционные расчеты электрооборудования автомобилей и тракторов;
- оценка влияния внешних факторов на характеристики электрооборудования автомобилей и тракторов;
- анализ технологического разброса выходных показателей электрооборудования автомобилей и тракторов при его производстве;
- д) *монтажно-наладочная деятельность*:
  - монтаж и наладка электрооборудования автомобилей и тракторов, в том числе с применением компьютерных технологий;
  - сборка электрооборудования автомобилей и тракторов;
- е) *сервисно-эксплуатационная деятельность*:
  - эксплуатация электрооборудования автомобилей и тракторов;
  - обслуживание электрооборудования автомобилей и тракторов с применением компьютерных систем диагностики;
  - эксплуатации электрооборудования автомобилей и тракторов в полевых условиях.

### ***Профиль Электрооборудование и автоматика судов***

- а) *научно-исследовательская деятельность*:
  - анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
  - участие в работах по организации и проведению экспериментов на судовых электротехнических установках по заданной методике;
  - проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей судовых систем автоматике и электрооборудования;
  - применение методов технической диагностики судовых систем автоматике и электрооборудования;
- б) *производственно-технологическая деятельность*:
  - настройка автоматизированных систем управления морскими транспортными средствами;
  - участие в технологической подготовке производства технических средств и программных продуктов судовых систем автоматике и электрооборудования;
  - участие в работах по изготовлению, отладке и сдачи в эксплуатацию судовых систем автоматике и электрооборудования;
- в) *организационно-управленческая деятельность*:
  - применение базовых навыков менеджмента в электротехническом и приборостроительном производствах систем управления транспортных средств;
  - участие в разработке организационно-технической по утвержденным формам;
  - выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, судового электрооборудования и материалов;
- г) *проектно-конструкторская деятельность*:
  - сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования устройств и судовых систем автоматике;
  - расчет и проектирование отдельных блоков и устройств судовых систем автоматике в соответствии с техническим заданием;
  - проектирование элементов системы технического диагностирования морских транспортных средств;
  - проектирование гребных электрических установок;
  - составление проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;



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

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

- монтаж систем управления судовых электроэнергетических систем;
- настройка и регулировка гребных электрических установок;
- регулировка, наладка и испытания судовых автоматизированных электроприводов;

- участие в поверке, наладке, регулировке, оценке состояния электрооборудования и настройке технических средств и программных комплексов судовых систем управления на действующем объекте;

- участие в проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электрооборудования и программных комплексов автоматизации и управления на действующем объекте;

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- осуществление надежной, безопасной и экономичной эксплуатации судовых электроэнергетических систем и гребных электрических установок морского транспорта в различных режимах (нормальных, боевых и аварийных) и условиях произвольных сочетаний отказов и поражений агрегатов ЭЭС;

- профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика электрооборудования и судовых систем управления;

- составление заявок на электрооборудование и комплектующие, подготовка технической документации на ремонт оборудования.

***Профиль Электрооборудование летательных аппаратов***

*а) научно-исследовательская деятельность:*

- работа на экспериментальных установках, моделях, лабораторном оборудовании при исследовании электрооборудования летательных аппаратов;

- подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и библиографии по электрооборудованию летательных аппаратов;

- участие в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций, составлении заявок на изобретения в области электрооборудования летательных аппаратов;

- моделирование электромагнитных, механических и тепловых процессов в компонентах и системах электрооборудования летательных аппаратов;

*б) производственно-технологическая деятельность:*

- мониторинг и регулирование технологических процессов производства электрооборудования летательных аппаратов;

- применение электротехнических, конструкционных материалов и компонентов с учетом особенностей производства и эксплуатации электрооборудования летательных аппаратов;

- работа в условиях серийного производства электрооборудования летательных аппаратов;

*в) организационно-управленческая деятельность:*

- организация производства электрооборудования летательных аппаратов с применением современных систем управления качеством;

- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации изделий электрооборудования летательных аппаратов;

- проведение экономического анализа и подготовка данных для выбора и обоснования технических и организационных решений в производстве электрооборудования летательных аппаратов;

*г) проектно-конструкторская деятельность:*

- сбор и анализ данных, эксплуатационных и технологических требований при проектировании изделий электрооборудования летательных аппаратов;
- расчет и проектирование авиационных электромашинных преобразователей (ЭМП) с электромагнитным возбуждением и с возбуждением от постоянных магнитов;
- поверочный расчет ЭМП, расчет характеристик магнитной цепи для различных режимов работы ЭМП, расчет рабочих характеристик ЭМП;
- расчет и проектирование типовых узлов электронных преобразователей, входящих в состав электрооборудования летательных аппаратов;

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

- монтаж и наладка электрооборудования летательных аппаратов;
- сборка электрооборудования летательных аппаратов;

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- эксплуатация электрооборудования летательных аппаратов;
- регламентные работы на электрооборудовании летательных аппаратов, в том числе с применением компьютерной средств диагностики.

***Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений***

*а) научно-исследовательская деятельность:*

- физическое и математическое моделирование режимов работы электрооборудования и систем электроснабжения;
- анализ и прогноз режимов электропотребления объектов, расчет основных показателей надежности систем электроснабжения;

*б) производственно-технологическая деятельность:*

- оперативные переключения в схемах электроснабжения объектов;
- эксплуатация электрооборудования на среднем и низком напряжении;
- контроль безопасности проведения работ на электрооборудовании;
- осуществление учета электроэнергии на различных уровнях системы электроснабжения;

*в) организационно-управленческая деятельность:*

- решение типовых задач управления электрохозяйством предприятий, организаций и учреждений;
- организация работы малых коллективов исполнителей в электрохозяйстве;
- организация работ по энергосбережению и повышению энергоэффективности оборудования;
- прогнозирование и поддержание режимов электропотребления с целью покупки электроэнергии на оптовом и розничных рынках электроэнергии;

*г) проектно-конструкторская деятельность:*

- выбор и проверка электрооборудования на среднем и низком напряжении, расчет режимов его работы;
- решение вопросов присоединения к энергосистеме, выбор способа канализации электроэнергии;
- разработка отдельных частей проекта электроснабжения предприятий, организаций и учреждений;
- технико-экономическое обоснование принимаемых проектных решений;
- сопровождение проекта на стадии строительства;

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

- монтаж и наладка электрооборудования низкого и среднего напряжения на предприятиях, в организациях и учреждениях;

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- организация эксплуатации электрооборудования на среднем и низком напряжении;
- планирование и организация ремонтов электрооборудования.

***Профиль Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника***

*а) научно-исследовательская деятельность:*

- исследование свойств материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники на экспериментальных лабораторных установках, моделях, работа на лабораторном оборудовании и приборах;
- анализ литературы и экспериментальных данных, составление обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций и составлении заявок на изобретения;

*б) производственно-технологическая деятельность:*

- оптимизация размещения технологического оборудования на предприятиях электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники;
- контроль соблюдения технологической дисциплины в производстве материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники;
- организация метрологии технологических процессов при производстве материалов, компонентов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники;
- участие в работах по освоению и оптимизации технологических процессов при производстве новой продукции;

- оценка инновационного потенциала новой продукции;

- контроль экологической безопасности;

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

*в) организационно-управленческая деятельность:*

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

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

- проведение экономического анализа и подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений;

- подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятий электротехнического профиля;

*г) проектно-конструкторская деятельность:*

- сбор и анализ исходных данных для проектирования изделий и компонентов электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники;

- расчет и проектирование электроизоляционных, кабельных и конденсаторных изделий с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

- монтаж, испытания и сдача в эксплуатацию электротехнического оборудования предприятий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники;

- наладка, настройка и опытная проверка электротехнического оборудования;

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- проверка технического состояния электрической изоляции электроэнергетического и электротехнического оборудования, организация профилактических её осмотров и текущего ремонта;
- составление заявок на материалы, полуфабрикаты, изделия и запасные компоненты, подготовка технической документации на ремонт;
- приемка и освоение вводимых в эксплуатацию изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники;
- составление инструкций по эксплуатации изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники и программ их испытаний.

***Профиль Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике***

*а) проектно - конструкторская деятельность:*

- сбор и анализ исходных данных для определения целей в области электротехники и электроэнергетики, достижение которых требует создания новых, либо модернизацию существующих организаций любого масштаба и любой формы собственности;
- разработка системы бизнес-процессов, направленных на реализацию поставленных целей и задач, ради которых существует организация;
- контроль соответствия разрабатываемых бизнес-процессов международным, государственным и отраслевым стандартам управления, техническим условиям и другим нормативным документам;
- разработка организационной структуры, необходимой для осуществления функционирования разработанной системы бизнес-процессов (декомпозиция целей бизнес-процессов, обоснование необходимых ресурсов, выделение ответственных за процессы, наделение их правами и ответственностью);

*б) производственно-технологическая деятельность:*

- поиск передовых достижений в области технологических процессов, применяемых в организации, и их адаптация в организации;
- разработка систем менеджмента по охране и безопасности труда
- разработка систем экологического менеджмента;

*в) организационно-управленческая деятельность:*

- разработка стратегических планов развития организации;
- разработка тактических и оперативных планов организации;
- разработка системы ключевых показателей эффективности и разработка системы стимулирования и мотивации сотрудников организации;
- разработка стандартов и регламентов организации, на основании которых осуществляется разработка технической документации, обеспечивающей эффективную реализацию выявленных бизнес-процессов (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также отчетности по утвержденным формам;
- организация работы коллективов исполнителей проектов, связанных с подготовкой к сертификации систем управления;
- планирование работы по постоянному улучшению системы бизнес-процессов;
- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации всех элементов системы управления;
- подготовка данных для выбора и обоснования управленческих решений на основе экономического анализа;

*г) научно-исследовательская деятельность:*

- графическое моделирование системы бизнес-процессов процессов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований;

– использование методики бенчмаркинга для установления новых целей и использования новых методов управления для получения более высоких результатов;

– выявление факторов, влияющих на эффективность и результативность системы бизнес-процессов, составление описания выявленных факторов, анализ их на предмет управляемости;

– использование методики SWOT-анализа для разработки стратегии развития организации;

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

– организация двусторонних информационных каналов коммуникации руководства организации и всех ее сотрудников;

– проведение тренингов и семинаров, направленных на популяризацию миссии и целей организации, обучение философии менеджмента качества, сплочение коллектива, привития т.н. корпоративных ценностей;

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

– проверка состояния и контроль психологического климата коллектива, а также процессов принятия или отторжения нововведений, предлагаемых руководством компании в рамках реализации политики развития организации.

***Профиль Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике***

*а) проектно-конструкторская деятельность:*

– проектирование средств и систем защиты человека и окружающей среды от воздействия объектов электроэнергетики и электротехники;

– разработка проектов управления и регулирования воздействия объектов электроэнергетики и электротехники на окружающую среду.;

*б) производственно-технологическая деятельность:*

– определение и обеспечение эффективных режимов работы систем защиты от влияния объектов электроэнергетики и электротехники;

– контроль режимов работы систем защиты;

– участие в разработке, эксплуатации и совершенствовании оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов защиты окружающей среды от воздействия объектов электроэнергетики и электротехники;

*в) организационно-управленческая деятельность:*

– контроль соблюдения требований техники безопасности и охраны труда в электроэнергетике и электротехнике ;

– оценка производственных и непроизводственных затрат, связанных с защитой человека и окружающей среды;

– участие в разработке нормативно-технической документации в электроэнергетике и электротехнике ;

*г) научно-исследовательская деятельность:*

– проведение анализа негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем в электроэнергетике и электротехнике ;

– проведение исследований в области разработки новых технологий и оборудования, средств защиты от опасных и вредных факторов на объектах электроэнергетики и электротехники ;

– разработка систем и методов контроля техногенной безопасности объектов электроэнергетики и электротехники;

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

– планирование и участие в монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию систем защиты и средств измерений и управления параметрами окружающей среды в электроэнергетике и электротехнике;

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- обеспечение основными и вспомогательными средствами по технике безопасности и охране труда на рабочих местах на объектах электроэнергетики и электротехники;
- участие в модернизации систем контроля и управления качеством окружающей среды на рабочем месте и на прилегающих территориях.

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

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

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

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способностью к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков (ОК-2);
- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных условиях и в условиях различных мнений и готовностью нести за них ответственность (ОК-4);
- способностью и готовностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе, политической организации общества, к анализу политических событий и тенденций, к ответственному участию в политической жизни (ОК-5);
- способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовностью приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения (ОК-6);
- готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- способностью и готовностью осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм (ОК-8);
- способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению (ОК-9);
- способностью научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готовностью использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-10);
- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, готовностью использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);
- способностью и готовностью к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики (ОК-12);
- способностью и готовностью понимать роль искусства, стремиться к эстетическому развитию и самосовершенствованию, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные

и культурные различия, понимать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии (ОК-13);

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

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

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

**б) профессиональными (ПК):**

– *обще профессиональными:*

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

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

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

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

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

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

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

*для проектно-конструкторской деятельности:*

– готовностью участвовать в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов (ПК-8);

– способностью разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов (ПК-9);

– готовностью использовать информационные технологии в своей предметной области (ПК-10);

– способностью использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока (ПК-11);

– способностью применять способы графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем (ПК-12);

– способностью оценивать механическую прочность разрабатываемых конструкций (ПК-13);

– готовностью обосновать принятие конкретного технического решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14);

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

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

– готовностью разрабатывать технологические узлы электроэнергетического оборудования (ПК-17);

*для производственно-технологической деятельности:*

– способностью использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов (ПК-18);

– способностью использовать современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области (ПК-19);

– способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-20);

– готовностью обосновывать технические решения при разработке технологических процессов и выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-21);

– способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-22);

– готовностью определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике (ПК-23);

– способностью контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики (ПК-24);

– готовностью осуществлять оперативные изменения схем, режимов работы энергообъектов (ПК-25);

– способностью составлять и оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы (ПК-26);

– готовностью участвовать в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических работах на объектах электроэнергетики (ПК-27);

*для организационно-управленческой деятельности*

– способностью анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-28);

– способностью определять стоимостную оценку основных производственных ресурсов (ПК-29);

– способностью к решению конкретных задач в области организации и нормирования труда (ПК-30);

– готовностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия (ПК-31);

– готовностью к кооперации с коллегами и работе в коллективе и к организации работы малых коллективов исполнителей (ПК-32);

– способностью к дальнейшему обучению на втором уровне высшего профессионального образования, получению знаний в рамках одного из конкретных профилей в области научных исследований и педагогической деятельности (ПК-33);

– способностью координировать деятельность членов трудового коллектива (ПК-34);

– готовностью обеспечивать соблюдение производственной и трудовой дисциплины (ПК-35);



- готовностью контролировать соблюдение требований безопасности жизнедеятельности (ПК-36);
- готовностью обеспечивать соблюдение заданных параметров технологического процесса и качество вырабатываемой продукции (ПК-37);  
*для научно-исследовательской деятельности*
- готовностью участвовать в исследовании объектов и систем электроэнергетики и электротехники (ПК-38);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-39);
- готовностью планировать экспериментальные исследования (ПК-40);
- готовностью понимать существо задач анализа и синтеза объектов в технической среде (ПК-41);
- готовностью участвовать в составлении научно-технических отчетов (ПК-42);
- способностью применять методы испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-43);
- способностью выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов (ПК-44);
- готовностью использовать технические средства испытаний технологических процессов и изделий (ПК-45);  
*для монтажно-наладочной деятельности:*
- способностью к монтажу, регулировке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-46);
- готовностью к наладке, и опытной проверке электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-47);  
*для сервисно-эксплуатационной деятельности:*
- готовностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-48);
- готовностью к приемке и освоению вводимого оборудования (ПК-49);
- готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ПК-50);
- готовностью к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-51).

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

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

**для профиля *Высоковольтные электроэнергетика и электротехника*** выпускник должен обладать:

- способностью выполнять проектно-конструкторские работы в области техники высоких напряжений (ПСК-1);
- способностью использовать научно-техническую информацию для улучшения эксплуатационных характеристик установок высокого напряжения (ПСК-2);
- способностью вести монтажно-наладочные и эксплуатационные работы в установках высокого напряжения (ПСК-3);
- способностью осваивать новые технологические методы диагностики оборудования высокого напряжения (ПСК-4);
- способностью применять на практике знания по электрофизике жидких, твердых и газообразных диэлектриков (ПСК-5);
- готовностью строить математические модели физических процессов в установках высокого напряжения, разрабатывать программное обеспечение, реализующее математические модели, проводить численные эксперименты (ПСК-6);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**для профиля *Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем*** выпускник должен обладать:

– способностью определить возможные варианты выполнения релейной защиты и автоматики энергообъекта (ПСК-1);

– способностью определить параметры срабатывания релейной защиты энергообъекта (ПСК-2);

– готовностью оценить защитоспособность проектируемой релейной защиты (ПСК-3);

– готовностью к участию в работе по монтажу, наладке и обслуживанию устройств релейной защиты автоматики (ПСК-4);

– готовностью к участию в исследовательских работах по автоматизации энергообъектов (ПСК-5);

– способностью к участию в натурных испытаниях и сдаче в эксплуатацию смонтированного оборудования релейной защиты и автоматики (ПСК-6);

– способностью к оценке состояния и условий эксплуатации релейной защиты и автоматики энергообъекта (ПСК-7);

**для профиля *Электрические станции*** выпускник должен обладать:

– способностью к участию в разработке проектов электрической части электростанции (подстанции) (ПСК-1);

– способностью использовать системы автоматизированного проектирования электроустановок (ПСК-2);

- способностью контролировать и оценивать допустимость различных режимов работы генераторов и трансформаторов электростанций (ПСК-3);
- способностью составлять и оформлять оперативную документацию, предусмотренную Правилами технической эксплуатации (ПТЭ) и другими нормативно-техническими документами (ПСК-4);
- готовностью обеспечивать заданный график нагрузки генераторов электростанции (ПСК-5);
- способностью оперативно включиться в работу электротехнического персонала в аварийных условиях;
- готовностью производить монтаж новейшего электротехнического оборудования и его регулировку (ПСК-7);
- способностью проводить испытания электрооборудования, предусмотренные нормативно-техническими документами (ПСК-8);
- способностью производить диагностику электрооборудования и организовывать его текущие ремонты (ПСК-9);
- способностью к освоению вводимого в эксплуатацию электрооборудования (ПСК-10);

**для профиля *Электроэнергетические системы и сети*** выпускник должен обладать:

- способностью составлять расчётные схемы и схемы замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов (ПСК-1);
- способностью рассчитывать режимы электроэнергетических систем (ПСК-2);
- способностью оценивать допустимость и условия устойчивости режима электроэнергетической системы (ПСК-3);
- способностью рассчитывать токи короткого замыкания в электрических сетях (ПСК-4);
- готовностью использовать методы анализа статической и динамической устойчивости для оценивания условий устойчивости электроэнергетической системы (ПСК-5);
- способностью рассчитывать технико-экономические показатели электрических сетей (ПСК-6);
- способностью выбирать структуру и параметры элементов электрических сетей (ПСК-7);
- способностью выбирать структуру и параметры элементов межсистемных электрических связей (ПСК-8);
- готовностью осуществлять расчет и проектирование электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов (ПСК-9);
- способностью рассчитывать показатели надежности электроэнергетических систем (ПСК-10);
- способностью эксплуатировать электротехническое оборудование, воздушные и кабельные линии электрических сетей (ПСК-11);

**для профиля *Гидроэлектростанции*** выпускник должен обладать:

- способностью оценивать экономическую эффективность принимаемых проектно-конструкторских решений по ГЭС (ПСК-1);
- способностью анализировать и использовать опыт эксплуатации действующих ГЭС при разработке проектов ГЭС (ПСК-2);
- готовностью использовать методы оценки экологической безопасности при разработке проектов ГЭС (ПСК-3);
- способностью комплексной оценки состояния водохранилищ, гидротехнических сооружений и оборудования ГЭС при ведении оперативных режимов работы (ПСК-4);

- способностью проводить мониторинг состояния гидротехнических сооружений, оборудования и водохранилищ и обеспечивать надежность и безопасность работы ГЭС (ПСК-5);
  - способностью анализировать прогнозы поступления водных ресурсов и планировать режимы их использования (ПСК-6);
  - готовностью к кооперации с внешними организациями при планировании гидроэнергетических режимов работы ГЭС (ПСК-7);
  - способностью формализовать особенности одновременной работы ГЭС в водохозяйственной и энергетической системе (ПСК-8);
  - способностью прогнозировать состояние ГЭС при ее длительной эксплуатации (ПСК-9);
  - готовностью участвовать в реконструкции ГЭС в процессе ее эксплуатации (ПСК-10);
  - готовностью к разработке правил использования водных ресурсов водохранилищ ГЭС и инструкций по эксплуатации гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования (ПСК-11);
- для профиля *Электроснабжение*** выпускник должен обладать:
- способностью рассчитывать технико-экономические показатели электрических сетей (ПСК-1);
  - способностью выбирать структуру и параметры элементов систем электроснабжения (ПСК-2);
  - способностью составлять схемы замещения элементов систем электроснабжения для последующих расчетов (ПСК-3);
  - готовностью использовать знания особенностей режимов работы электроприемников и потребителей электроэнергии и технологий производств при проектировании систем электроснабжения (ПСК-4);
  - способностью рассчитывать токи короткого замыкания в электрических сетях (ПСК-5);
  - способностью рассчитывать электрические нагрузки потребителей электроэнергии и их интегральные характеристики (ПСК-6);
  - способностью рассчитывать показатели качества электроэнергии у электроприемников (ПСК-7);
  - способностью рассчитывать уровень и показатели надежности электроснабжения потребителей (ПСК-8);
  - способностью оценивать недоотпуск электроэнергии (ПСК-9);
- для профиля *Электромеханика*** выпускник должен обладать:
- способностью исследовать электромеханические, виброакустические и тепловые процессы в электрических машинах (ПСК-1);
  - способностью проектировать электрические машины и их серии (ПСК-2);
  - способностью разрабатывать конструкторскую, технологическую, эксплуатационную и ремонтную документацию на электрические машины (ПСК-3);
  - способностью монтировать, испытывать, наладивать, эксплуатировать и ремонтировать электрические машины (ПСК-4);
  - способностью организовывать научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы (ПСК-5);
  - способностью организовывать работы по монтажу, испытаниям, наладке, эксплуатации и ремонту электрических машин (ПСК-6);
  - готовностью к освоению смежных дисциплин и технологических процессов (ПСК-7);
  - готовностью к решению нестандартных задач при проектировании, конструировании, монтаже, наладке, испытаниях, эксплуатации и ремонте электрических машин (ПСК-8);

- способностью проводить учебные занятия в учреждениях начального и среднего профессионального образования (ПСК-9);
- способностью проводить работы по сертификации технических электрических машин (ПСК-10);

**для профиля *Электрические и электронные аппараты*** выпускник должен обладать:

- готовностью классифицировать и определять основные характеристики различных электрических и электронных аппаратов высокого и низкого напряжения (ПСК-1);
- способностью проводить анализ электромагнитных процессов в условиях коммутации различных электрических цепей статическими и электромеханическими коммутационными аппаратами (ПСК-2);
- способностью рассчитывать параметры и характеристики типовых электромагнитных систем (ПСК-3);
- способностью рассчитывать переходные процессы в линейных и нелинейных электрических цепях для упрощенных схем замещения, описываемых дифференциальными уравнениями до 2-го порядка (ПСК-4);
- способностью рассчитывать тепловые и электромагнитные процессы в элементах электрических и электронных аппаратов (ПСК-5);
- способностью рассчитывать и выбирать типовые узлы электрических и электронных аппаратов (ПСК-6);
- готовностью рассчитывать силовые части электромеханических и полупроводниковых аппаратов постоянного и переменного токов (ПСК-7);
- готовностью рассчитывать типовые узлы и элементы систем управления электромеханических и полупроводниковых аппаратов (ПСК-8);
- способностью рассчитывать простейшие фильтры регуляторов постоянного и переменного тока (ПСК-9);
- готовностью оценивать точность и устойчивость систем управления регуляторов (ПСК-10);
- готовностью оценивать электромагнитную совместимость электрических и электронных аппаратов (ПСК-11);

**для профиля *Электропривод и автоматика*** выпускник должен обладать:

- способностью анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов (ПСК-1);
- способностью проводить информационную подготовку решения проектных задач, поиск и систематизацию технико-экономических показателей существующих технических решений, их предварительный анализ (ПСК-2);
- готовностью проводить эскизное проектирование отдельных узлов низковольтных комплектных устройств (НКУ) и электропривода (ЭП) в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов (ПСК-3);
- способностью оценивать параметры совместимости с окружающей средой и безопасности проектируемых НКУ и ЭП (ПСК-4);
- готовностью разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и технологий, ими обслуживаемых (ПСК-5);
- готовностью проводить эскизное проектирование экспериментальных установок для исследования электроприводов, планировать и проводить эксперимент на экспериментальной установке, анализировать результаты (ПСК-6);
- способностью монтировать, наладивать и проводить опытную эксплуатацию НКУ и ЭП (ПСК-7);
- готовностью составлять техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам (ПСК-8);

- готовностью проводить работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств (ПСК-9);
- способностью проверять техническое состояние электротехнического оборудования и организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт по имеющейся технической документации (ПСК-10);
- готовностью проводить приемку и освоение вводимого электротехнического оборудования по имеющейся технической документации (ПСК-11);
- способностью организовывать метрологическое обеспечение и использовать типовые методы контроля качества выпускаемой продукции по имеющейся нормативно-технической документации (ПСК-12);
- готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и технологической безопасности (ПСК-13);

**для профиля Электротехнологические установки и системы** выпускник должен обладать:

- способностью использовать знания в области электротехники, теплотехники, механики при разработке оборудования для решения электротехнологических задач (ПСК-1);
- способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ процессов преобразования электрической энергии в другие её виды в электротехнологических установках (ПСК-2);

**для профиля Электрический транспорт** выпускник должен обладать:

- способностью использовать специализированные знания в области электрического транспорта для расчета и проектирования электрического подвижного состава (ЭПС) и систем электроснабжения транспорта и устройств в смежных областях электротехники и электромеханики (ПСК-1);
- способностью использовать специализированные знания фундаментальных дисциплин высшей математики, физики, ТОЭ, химии, экологии для освоения основ электрического транспорта и связанных с ним комплексных проблем развития городов и транспортного обеспечения, экономики и социальных потребностей людей (ПСК-2);
- способностью использовать компьютеры для моделирования процессов в тяговом электроприводе и системах тягового электроснабжения для выбора схем и конструкций элементов электрической и механической части ЭПС, преобразователей и коммутационного оборудования подстанций (ПСК-3);
- способностью использовать микропроцессоры для автоматизации режимов работы электрического транспорта и создания транспортных систем с интеллектуальным управлением (ПСК-4);
- готовностью обеспечить технико-экономическое, прогнозное обоснование решений по проектированию и конструкции электрического транспорта и тягового электроснабжения (ПСК-5);

**для профиля Электрооборудование автомобилей и тракторов** выпускник должен обладать:

- способностью и готовностью участвовать в научно-исследовательской деятельности в области электрооборудования автомобилей и тракторов (ПСК-1);
- способностью и готовностью проводить мониторинг, регулирование технологических процессов, применять электротехнические, конструкционные материалы и компоненты в производстве электрооборудования автомобилей и тракторов (ПСК-2);
- способностью и готовностью организовать производство и управлять качеством электрооборудования автомобилей и тракторов (ПСК-3);
- способностью и готовностью участвовать в проектировании электрооборудования автомобилей и тракторов, производить необходимые расчеты, в том числе, с применением средств автоматизированного проектирования (ПСК-4);

- способностью и готовностью к сборке, монтажу и наладке электрооборудования автомобилей и тракторов (ПСК-5);
- способностью и готовностью к эксплуатации и обслуживанию электрооборудования автомобилей и тракторов (ПСК-6)

**для профиля Электрооборудование и автоматика судов** выпускник должен обладать:

- способностью осуществлять исследование на экспериментальных лабораторных установках судового электрооборудования (ПСК-1);
- готовностью работы на лабораторном оборудовании и приборах (ПСК-2);
- способностью осуществлять библиографический поиск и обзор по тематике проводимых исследований, составлять аннотации, рефераты (ПСК-3);
- готовностью участвовать в работе в подготовке публикаций (ПСК-4);
- готовностью осуществлять настройки параллельной работы судовых генераторов, систем защиты от токов короткого замыкания, перегрузки, обратной мощности и потери возбуждения (ПСК-5);
- способностью проведения измерений электростатических параметров углеводородных топлив и диэлектрических покрытий (ПСК-6);
- готовностью осуществлять настройки судовых систем автоматизированного управления (ПСК-7);
- способностью применять современные технологии электромонтажного производства морского транспорта (ПСК-8);
- способностью оценивать надежность судового электрооборудования (ПСК-9);
- способностью к монтажу судового электроэнергетического оборудования (ПСК-10);
- способностью к регулировке, наладке и испытаниям судового электроэнергетического оборудования (ПСК-11);
- способностью к диагностированию технического состояния судового электрооборудования (ПСК-12);
- готовностью к организации и проведению текущего ремонта судового электрооборудования (ПСК-13);
- готовностью к приемке и освоению вводимого судового электрооборудования (ПСК-14);
- готовностью к составлению инструкций по эксплуатации и испытаниям судового электрооборудования (ПСК-15);

**для профиля Электрооборудование летательных аппаратов** выпускник должен обладать:

- способностью и готовностью участвовать в научно-исследовательской деятельности в области электрооборудования летательных аппаратов (ПСК-1);
- способностью и готовностью проводить мониторинг, регулирование технологических процессов, применять электротехнические, конструкционные материалы и компоненты в производстве электрооборудования летательных аппаратов (ПСК-2);
- способностью и готовностью организовать производство и управлять качеством электрооборудования автомобилей и тракторов (ПСК-3);
- способностью и готовностью участвовать в проектировании электрооборудования летательных аппаратов, производить необходимые расчеты, в том числе, с применением средств автоматизированного проектирования (ПСК-4);
- способностью и готовностью к сборке, монтажу и наладке электрооборудования летательных аппаратов (ПСК-5);
- способностью и готовностью к эксплуатации и обслуживанию электрооборудования летательных аппаратов (ПСК-6);

**для профиля Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений** выпускник должен обладать:

- способностью применять фундаментальные знания, полученные по общетехническим дисциплинам, к конкретным задачам проектирования и эксплуатации электрического хозяйства предприятий, организаций и учреждений (ПСК-1);
- способностью пользоваться технической и справочной литературой, материалами фирм-изготовителей для выбора современных технических решений при проектировании и эксплуатации электрического хозяйства (ПСК-2);
- готовностью использовать технические знания по профилю для решения типовых задач проектирования и эксплуатации электрохозяйства и электроснабжения объектов (ПСК-3);
- способностью эксплуатировать электрооборудование на среднем и низком напряжении (ПСК-4);
- способностью использовать технические параметры электрооборудования электрических сетей и промышленных предприятий для составления схем замещения (ПСК-5);
- способностью проводить расчеты рабочих режимов электрических сетей, токов трехфазных и несимметричных коротких замыканий (ПСК-6);
- способностью прорабатывать варианты проекта и проводить их технико-экономическое сравнение (ПСК-7);
- готовностью проектировать рациональные схемы электроснабжения производственных объектов на среднем и низком напряжении с учетом возможных перспектив развития (ПСК-8);

**для профиля *Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника* выпускник должен обладать:**

- способностью использовать стандартные терминологию, определения, обозначения и единицы физических величин (ПСК-1);
- способностью использовать знание номенклатуры материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники для выбора требуемых материалов и изделий конкретных устройств (ПСК-2);
- способностью использовать основные физико-химические закономерности процессов в электрической изоляции электроэнергетических, электротехнических и радиоэлектронных устройств, кабельных изделиях и проводах, электрических конденсаторах, материалах и системах электрической изоляции для технологий разработки, изготовления и эксплуатации материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники (ПСК-3);
- способностью использовать принципы автоматизации технологий исследований и производства материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники для совершенствования методов исследований и производства (ПСК-4);
- способностью использовать современные средства измерений и обработки экспериментальных данных для технологий исследования и производства материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники (ПСК--5);
- способностью использовать методики анализа погрешности измерений и правильности полученных результатов и сведения о физических и технических ограничениях методов анализа свойств материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники для технологий исследования и производства материалов и изделий (ПСК-6);
- способностью использовать компьютер на уровне пользователя для решения задач в технологиях разработки, изготовления и эксплуатации материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники (ПСК-7).

**для профиля *Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике* выпускник должен обладать:**

- способностью оперировать основными категориями управленческой и экономической наук и социологии (ПСК-1);



- способностью выявить суть и причины возникновения социально-экономических явлений в организациях электроэнергетической отрасли (ПСК-2);
- способностью применять методы анализа экономических и социальных процессов в управляемой организации электротехнического и электроэнергетического профиля (ПСК-3);
- способностью выявлять и учитывать законы функционирования организаций, осуществляющих свою деятельность в областях электротехники и электроэнергетики (ПСК-4);
- способностью реализовывать основные функции менеджмента: планирование, организацию, мотивацию, контроль процессов, осуществляемых в организациях электротехнического и электроэнергетического профиля (ПСК-5);
- способностью применять практические навыки менеджера (целеполагание, планирование, осуществление коммуникаций и установление обратных связей, принятие управленческих решений, управление конфликтами и стрессами и др.) (ПСК-6).

**для профиля *Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике*** выпускник должен обладать:

- способностью выполнять работы по проектированию аппаратов и средств защиты человека и окружающей среды от воздействия объектов электроэнергетики (ПСК-1);
- готовностью проводить расчеты с учетом необходимости рационального использования материальных и энергетических ресурсов (ПСК-2);
- готовностью к разработке методических и нормативных материалов, технической документации, а также предложений и мероприятий по осуществлению разработанных проектов и программ (ПСК-3);
- способностью проводить исследования, связанные с испытаниями природоохранного оборудования и внедрением его в эксплуатацию (ПСК-4);
- способностью анализировать, обобщать и систематизировать информацию о характере и степени воздействия опасных и вредных производственных факторов на человека и окружающую среду (ПСК-5);
- готовностью осуществлять контроль соблюдения установленных требований, действующих норм, правил и стандартов в области промышленной безопасности и охраны окружающей среды (ПСК-6);
- способностью оценивать эффективность функционирования систем защиты (ПСК-7).

#### **4. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса**

**4.1. Примерный учебный план подготовки бакалавров по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника**, составленный по циклам дисциплин, включает базовую и вариативную части (в соответствии с профилем подготовки), перечень дисциплин, их трудоемкость и последовательность изучения (см. Приложение 1).

**4.2. Аннотации примерных программ учебных дисциплин** (см. Приложение 2).

#### **5. Ресурсное обеспечение**

Высшее учебное заведение, реализующее основные образовательные программы подготовки бакалавров по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лекционных, семинарских, практических и лабораторных занятий, а также выпускной квалификационной работы и учебно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза.

Высшее учебное заведение должно иметь учебные лаборатории, оснащенные современным учебно-научным оборудованием и стендами, позволяющими изучать процессы и явления в соответствии с образовательной программой, реализуемой вузами, и компьютерные классы, обеспечивающие выполнение всех видов занятий студентов.

Материально-техническая база должна соответствовать действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

## **6. Рекомендации по использованию образовательных технологий**

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

*а) формы, направленные на теоретическую подготовку:*

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

*б) формы, направленные на практическую подготовку:*

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

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

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

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

**Семинар.** Эта форма обучения с организацией обсуждения призвана активизировать работу студентов при освоении теоретического материала, изложенного на лекциях. Рекомендуется использовать семинарские занятия при освоении гуманитарных, социальных и экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, а также дисциплин профессионального цикла.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Курсовой проект.** Форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая закрепить навыки конструирования узлов, механизмов, агрегатов объектов профессиональной деятельности, либо приобрести опыт проектирования при решении конкретных технических и производственных задач, а также совершенствовать навыки графического оформления результатов проектирования. Рекомендуется использовать курсовые проекты при освоении дисциплин базовой и вариативной частей профессионального цикла ООП бакалавров по направлению подготовки 140400 - Электроэнергетика и электротехника.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

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

### **Разработчики**

Сопредседатели УМС по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника  
Профессор Жуков В.В.  
Профессор Грузков С.А.  
Секретарь УМС доцент Кужекин И.П.  
Секретарь УМС профессор Годжелло А.Г.  
Профессор Александровский А.Ю.  
Доцент Батов Н.Г.  
Профессор Беспалов В.Я.  
Профессор Дегтярь В.Г.  
Доцент Кондратьева О.Е.  
Профессор Коротков В.И.  
Доцент Кривенков В.В.  
Профессор Крючков И.П.  
Профессор Лозенко В.К.  
Доцент Матюнина Ю.В.  
Профессор Малинин Н.К.  
Профессор Медведев В.Т.  
Профессор Москаленко В.В.  
Доцент Орлов А.В.  
Доцент Павлова В.А.  
Профессор Постников В.А.  
Профессор Рубцов В.П.  
Доцент Рыжков Ю.П.  
Профессор Рябчицкий М.В.  
Доцент Савина Т.И.  
Профессор Сергиевский Ю.Н.  
Доцент Силаев Б.И.  
Профессор Слепцов М.А.  
Профессор Цырук С.А.  
Профессор Чепарин В. П.  
Доцент Шведов Г.В.

Эксперт профессор Маслов С. И.

**Примерный учебный план**  
**подготовки бакалавра по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника**  
 Квалификация (степень) – бакалавр  
 Нормативный срок обучения – 4 года

№№ п/п	Наименование циклов, дисциплин, практик	Общая трудоемк ость		Примерное распределение по семестрам								Фор м. атт.
		в зач. ед.	в часах	1	2	3	4	5	6	7	8	
	<b>Б.1. Гуманитарный, социальный и экономический цикл дисциплин</b>	<b>30-40</b>	<b>1080- 1440</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<b>Базовая часть</b>	<b>15-20</b>	<b>540- 720</b>	+	+	+						
1	Философия					+						Зач.
2	История России				+							Зач.
3	Иностранный язык			+	+							Экз.
4	Экономика									+	+	Экз.
	<b>Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента</b>	<b>15-20</b>	<b>540- 720</b>	+			+	+	+	+	+	
	<b>Б.2. Математический и естественнонаучный цикл дисциплин</b>	<b>55-65</b>	<b>1980- 2340</b>	+	+	+	+			+		
	<b>Базовая часть</b>	<b>25-35</b>	<b>900- 1260</b>	+	+	+	+			+		
1	Математика			+	+	+	+					Экз.
2	Информатика			+	+							Зач.
3	Физика			+	+	+						Экз.
4	Химия			+								Экз.
5	Экология									+		Экз.
	<b>Вариативная часть в т.ч. дисциплины по выбору студента</b>	<b>25-35</b>	<b>900- 1260</b>		+	+	+					
1	Спецматематика						+					Зач.
2	Компьютерные технологии					+						Зач.
3	Теоретическая механика				+							Экз.
4	Дисциплины по выбору студента						+					
	<b>Б.3. Профессиональный цикл дисциплин</b>	<b>125- 135</b>	<b>4500- 4860</b>									
	<b>Базовая (общепрофессиональная) часть</b>	<b>55-65</b>	<b>1980- 2340</b>									
	<b>Общие дисциплины направления</b>	<b>20-30</b>	<b>720- 1080</b>			+	+	+				
1	Теоретические основы электротехники					+	+	+				Экз.
2	Электрические машины							+	+			Экз.
3	Курсовой проект								+			Зач.
4	Общая энергетика					+						Зач.



4	Прикладная механика																		Экз.
5	Курсовой проект																		Зач.
6	Метрология																		Экз.
	<b>Вариативная (профильная) часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента</b>	<b>35-45</b>	<b>1260-1620</b>																
	<b>Профиль №1 Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</b>																		
1.	Физико-математические основы техники высоких напряжений																		Экз.
2.	Электрофизические основы техники высоких напряжений																		Экз.
3.	Изоляция установок высокого напряжения																		Экз.
4.	Переходные процессы и перенапряжения																		Экз.
5.	Молниезащита																		Экз.
6.	Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты																		Экз.
7.	Электроэнергетическое оборудование высокого напряжения и его надёжность																		Зач.
8.	Испытательные и электрофизические установки																		Экз.
9.	Модуль профильных дисциплин, в том числе по выбору студента																		Экз.
10.	Курсовой проект																		Зач.
	<b>Профиль №2 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии</b>																		
1.	Гидроаэромеханика																		Экз.
2.	Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики (ТОНиВЭ)																		Экз.
3.	Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики (НиВЭ)																		Экз.
4.	Основное энергетическое оборудование установок НиВЭ																		Экз.
5.	Вспомогательное оборудование установок НиВЭ																		Зач.
6.	Модуль профильных дисциплин, в том числе по выбору студента																		
	Курсовой проект																		Зач.
	<b>Профиль №3 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</b>																		
1.	Элементы автоматических устройств																		Экз.
2.	Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты.																		Экз.
3.	Автоматическое управление в электроэнергетических системах.																		Экз.
4.	Математические задачи электроэнергетики																		Экз.
5.	Информационные основы диспетчерского технологического управления																		Зач.



6.	Модуль профильных дисциплин, в том числе по выбору студента									+	+	+	+			
	Курсовой проект												+	+	Зач.	
	<b>Профиль № 4</b> Электрические станции															
1.	Основы эксплуатации электрооборудования													+	Экз.	
2.	Автоматизированные системы управления													+	Экз.	
3.	Инвариантное программное обеспечение задач электроэнергетики									+					Зач.	
4.	Математическое моделирование в электроэнергетике													+	Экз.	
5.	Переходные процессы в электроэнергетических системах															
5.1	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах											+			Экз. Зач.	
5.2	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах													+	Экз. Зач.	
6	Модуль профильных дисциплин, в том числе по выбору студента										+	+	+	+		
7	Курсовой проект													+	+	Зач.
	<b>Профиль № 5</b> Электроэнергетические системы и сети															
1.	Переходные процессы в электроэнергетических системах											+	+		Экз.	
1.1	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах											+			Экз.	
1.2	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах													+	Экз.	
2.	Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения														+	Экз.
3.	Эксплуатация электрических сетей														+	Зач.
4.	Алгоритмы задач электроэнергетики												+	+		Экз.
5.	Надежность электроэнергетических систем														+	Экз.
6.	Модуль профильных дисциплин, в том числе по выбору студента										+	+	+	+		
	Курсовой проект													+	+	Зач.
	<b>Профиль № 6</b> Гидроэлектростанции															
1.	Гидромеханика											+	+			Экз.
2.	Гидравлические машины												+	+		Экз.
3.	Инженерная гидрология											+				Экз.
4.	Гидротехнические сооружения												+	+	+	Экз.
5.	Электрическая часть ГЭС												+	+		Экз.
6.	Теоретические основы гидроэнергетики												+	+		Экз.
7	Модуль профильных дисциплин, в том числе по выбору студента											+	+	+	+	
8	Курсовой проект													+	+	Зач.
	<b>Профиль №7</b> Электроснабжение															

1.	Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения									+				Экз.	
2.	Переходные процессы в электроэнергетических системах										+	+		Экз.	
2.1	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах										+			Экз.	
2.2	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах											+		Экз.	
3.	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий												+	Экз.	
4.	Эксплуатация систем электроснабжения												+	Зач.	
5.	Надежность электроснабжения												+	Экз.	
6.	Модуль профильных дисциплин, в том числе по выбору студента									+	+	+	+		
2	Курсовой проект												+	+	Зач.
	<b>Профиль №8</b> Электромеханика														
1	Проектирование электрических машин										+	+	+	Экз.	
2	Курсовой проект												+	+	Зач.
3	Электромагнитные расчеты										+	+		Экз.	
4	Несимметричные режимы и переходные процессы в электрических машинах											+	+	Экз.	
5	Модуль профильных дисциплин, в том числе по выбору студента									+	+	+	+	Экз.	
	<b>Профиль №9</b> Электрические и электронные аппараты														
1	Основы теории электрических и электронных аппаратов									+	+	+	+	Экз.	
2	Моделирование электрических цепей											+		Экз.	
3	Применение микропроцессоров в электрических аппаратах												+	Экз.	
4	Модуль профильных дисциплин, в том числе по выбору студента										+	+	+		
5	Курсовой проект												+	+	Зач.
	<b>Профиль №10</b> Электропривод и автоматика														
1	Электрические и компьютерные измерения									+				Зач.	
2	Моделирование в технике										+			Зач.	
3	Компьютерная и микропроцессорная техника в исследовании и управлении электропривода										+			Экз.	
4	Элементы систем автоматизации											+		Экз.	
5	Проектирование электротехнических устройств											+		Экз.	
6	Электропривод в современных технологиях												+	Экз.	
7	Модуль профильных дисциплин, в том числе по выбору студента									+	+	+	+		
8	Курсовой проект												+	+	Зач.







**Бюджет времени, в неделях**

Курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационная сессия	Учебная практика	Производственная практика	Итоговая государственная аттестация	Каникулы	Всего
I	34	6	2	-	-	10	52
II	36	6	-	-	-	10	52
III	33	6	-	3	-	10	52
IV	29	5	-	-	8	10	52
Итого:	132	23	2	3	8	40	208

**Учебная практика** 1, 2 семестр

**Производственная практика** 6 семестр

**Итоговая государственная аттестация** подготовка и защита выпускной квалификационной работы 8 семестр

Настоящий учебный план составлен, исходя из следующих данных (в зачетных единицах):

Теоретическое обучение, включая экзаменационные сессии	<u>218</u>
Физическая культура	<u>2</u>
Практики	<u>8</u>
Итоговая государственная аттестация	<u>12</u>
Итого:	<u>240</u>

Руководитель базового учреждения – разработчика ФГОС ВПО  
Ректор ГОУ ВПО "МЭИ (ТУ)"  
профессор

С.В. Серебрянников

## Аннотации примерных программ учебных дисциплин

### Аннотация примерной программы учебной дисциплины “Экономика”

#### 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – вооружить будущего бакалавра знаниями и навыками в области экономики, определяющими его рациональное поведение и непосредственное практическое применение этих знаний и навыков в своей профессиональной деятельности.

Задача дисциплины – ознакомление студентов с основными принципами экономической теории.

#### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готовность использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-10);

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

– способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-20);

– способность определять стоимостную оценку основных производственных ресурсов (ПК-29).

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать*: основные положения экономической науки;

*уметь*: решать практические задачи экономического анализа в сфере профессиональной деятельности;

*владеть*: методами оценки экономических показателей применительно к объектам профессиональной деятельности.

#### 3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Введение в экономическую теорию. Экономические отношения. Экономические системы. Механизм функционирования рынка. Спрос и предложение. Эластичность спроса и эластичность предложения. Теория потребительского поведения. Совершенная и несовершенная конкуренция. Условия производства и предложения товаров на рынке. Рыночное ценообразование. Ценовая политика фирмы. Рынок рабочей силы. Рынок капитала. Деньги и их функции. Инфляция и ее формы. Национальная экономика как целое. Макроэкономическое равновесие. Государство и экономика. Международные экономические отношения. Внешняя торговля. Платежный баланс и валютный курс. Формы собственности. Предпринимательство.

## **Аннотация примерной программы учебной дисциплины “Высшая математика”**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целями и задачами дисциплины является воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать*: основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, математической статистики, функций комплексных переменных и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений;

*уметь*: применять методы математического анализа при решении инженерных задач;

*владеть*: инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Элементы качественной теории дифференциальных уравнений. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Уравнения математической физики. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы дискретной математики. Методы оптимизации. Численные методы.

## **Аннотация примерной программы учебной дисциплины “Физика”**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности.

Задачами дисциплины является изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:



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

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

– способность выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результаты (ПК-14);

– способность использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов (ПК-18);

– способность к дальнейшему обучению на втором уровне высшего профессионального образования, получению знаний в рамках одного из конкретных профилей в области научных исследований и педагогической деятельности (ПК-33).

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать*: основные физические законы, явления и процессы на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

*уметь*: использовать для решения прикладных задач основные и понятия;

*владеть*: навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач.

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

Физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.

## **Аннотация примерной программы учебной дисциплины “Химия”**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – формирования у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения.

Задача дисциплины – обучение студентов теоретическим основам знаний о составе, строении и свойствах веществ, их превращениях, а также о явлениях, которыми сопровождаются превращения одних веществ в другие при протекании химических реакций.

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений (ПК-2);

– готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат, методы химического исследования, знания основных законов органической и неорганической химии (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать*: основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений;

*уметь*: использовать основные элементарные методы химического исследования

веществ и соединений;

*владеть*: информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

Основы строения вещества: Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Основы неорганической химии, классы химических соединений, основные реакции. Элементы химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесия. Химическая кинетика. Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов. Основы органической химии, классы соединений, типы реакций. Полимеры и олигомеры. Макромолекулы, химия наноструктур.

## **Аннотация примерной программы учебной дисциплины “Экология”**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Цели и задачи дисциплины – повышение экологической грамотности; формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитания способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– готовность обосновывать технические решения при разработке технологических процессов и выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-21).

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать*: основные принципы охраны окружающей среды и методы рационального природопользования.

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

Основные понятия экологии. Классификация и основные свойства экологических систем. Глобальные экологические проблемы. Взаимодействие организма и среды. Условия и ресурсы среды. Популяции. Сообщества. Экосистемы. Биосфера. Человек в биосфере. Экология атмосферы. Экономика и правовые основы природопользования. Инженерная защита окружающей среды. Системы экологического мониторинга. Организационно-правовые основы экологии.

## **Аннотация примерной программы учебной дисциплины “Информатика”**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является формирование мировоззрения и развитие системного мышления студентов.

Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами практических навыков алгоритмизации, программирования; овладение персональным компьютером на пользовательском уровне, формирование умения работать с базами данных.

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

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

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

– готовность использовать информационные технологии в своей предметной области (ПК-10);

– способность использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать*: содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий;

*уметь*: применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности;

*владеть*: средствами компьютерной техники и информационных технологий.

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

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 технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.

## **Аннотация примерной программы дисциплины “Теоретические основы электротехники”**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.

### **2. Требования к уровню усвоения дисциплин**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока (ПК-11);

– способность к дальнейшему обучению на втором уровне высшего профессионального образования, получению знаний в рамках одного из конкретных профилей в области научных исследований и педагогической деятельности (ПК-33);

– готовность понимать существо задач анализа и синтеза объектов в технической среде (ПК-41).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать* теоретические основы электротехники: основные понятия и законы

электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;

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

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

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

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

## **Аннотация примерной программы дисциплины “Электротехническое и конструкционное материаловедение”**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

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

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

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

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

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

Основы конструкционного и электротехнического материаловедения; агрегатные состояния, дефекты строения и их влияние на свойства материалов; термическая

обработка; конструкционные материалы; металлы и сплавы; разработка деталей электротехнического оборудования.

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

### **Аннотация примерной программы дисциплины “Общая энергетика”**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

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

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

#### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

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

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

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

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

владеть навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии.

#### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

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

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

Тепловые и атомные электростанции. Типы тепловых и атомных электростанций. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Паровые котлы и

их схемы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Паровые турбины. Энергетический баланс тепловых и атомных электростанций. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций.

## **Аннотация примерной программы дисциплины “Электрические машины”**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

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

Для достижения поставленной цели необходимо научить студентов:

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

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины “Электрические машины” обучающиеся должны:

- знать* и понимать принцип действия современных типов электрических машин, знать особенности их конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики;
- иметь общее представление о проектировании, испытаниях и моделировании электрических машин;
- уметь использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации электрических машин.
- владеть навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин.

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Роль электрических машин в современной технике. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин. Принцип действия и конструкции двигателя и генератора. Трансформаторы, асинхронные и синхронные машины и машины постоянного тока. Конструкции, принцип действия, параметры, основные уравнения и характеристики. Пуск, торможение и регулирование частоты вращения двигателей. Характеристики генераторов. Актуальные проблемы электромеханики и тенденции развития электрических машин.

## Аннотация примерной программы дисциплины “Электрические станции и подстанции”

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

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

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

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

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

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

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

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

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

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

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

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

Схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов.

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

## Аннотация примерной программы дисциплины “Электроэнергетические системы и сети”

### 1. Цели и задачи дисциплины

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

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

### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- *знать* принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей;

- *уметь* определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети;

- иметь навыки проектирования районных электрических сетей, использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.

### 3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях.

Понятие режима электрической сети и задачи расчета режимов сети. Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры. Расчет установившихся нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей различной конфигурации.

Балансы мощностей в электроэнергетической системе. Компенсация реактивной мощности.

Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе.

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

Технико-экономические основы проектирования электрических сетей.

Выбор конфигураций схем и основных параметров электрических сетей.



## **Аннотация примерной программы дисциплины “Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем”**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

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

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

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

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

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

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

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

Защиты с абсолютной селективностью линий электропередачи.

Резервирования отказов защит и выключателей.

Принципы выполнения основных и резервных защит на энергообъектах.

Интеграция МТП в нижний уровень АСУ ТП объекта.

## **Аннотация примерной программы дисциплины “Техника высоких напряжений”**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

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

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

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики (ПК-24);
- готовность осуществлять оперативные изменения схем, режимов работы энергообъектов (ПК-25);

- способность вести монтажно-наладочные и эксплуатационные работы в установках высокого напряжения (ПСК-3);
- способность применять на практике знания по электрофизике жидких, твердых и газообразных диэлектриков (ПСК-5).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:

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

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

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

## **Аннотация примерной программы дисциплины “Электроснабжение”**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

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

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

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины студенты должны:

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

- получить навыки практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

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

Основные типы электроприемников и режимы их работы.

Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок.

Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения.

Качество электроэнергии в системах электроснабжения.

Методы анализа надежности в системах электроснабжения.

## **Аннотация примерной программы дисциплины “Силовая электроника”**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Основной целью дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по характеристикам и принципу действия силовых электронных приборов, классификации, принципам действия и основным электромагнитным процессам в полупроводниковых преобразователях энергии, основным областям применения устройств силовой электроники, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией устройств силовой электроники.

Для достижения поставленной цели необходимо научить студентов:

- понимать и использовать характеристики силовых электронных приборов;
- основным алгоритмам управления, применяемым в силовых электронных устройствах;
- правильно классифицировать полупроводниковые преобразователи электрической энергии и описывать основные электромагнитные процессы;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик устройств силовой электроники;
- самостоятельно проводить элементарные испытания электронных преобразователей энергии.

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины должен быть направлен на формирование следующих компетенций:

- способность разрабатывать простые схемы аналоговой, импульсной и цифровой электроники для электроэнергетических и электротехнических объектов (ПК-9);
- способность использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока устройств силовой электроники (ПК-11);
- способность графически отображать геометрические образы изделий и объектов электронных схем и систем (ПК-12);
- готовность обосновывать принятие конкретного технического решения при создании схем управления устройств силовой электроники электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14);
- способность рассчитывать электронные схемы и элементы для вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов (ПК-15);
- способность рассчитывать режимы работы электронных схем электроэнергетических установок различного назначения (ПК-16).

В результате изучения дисциплины “Силовая электроника” обучающиеся должны:

*знать* классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники и *понимать* принцип действия и особенности применения силовых полупроводниковых приборов, *знать* особенности их конструкции

*знать* основные уравнения процессов, схемы замещения и характеристики и *понимать* принцип действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической энергии,

*уметь* использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации устройств силовой электроники, ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств;

*владеть* навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей.

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

Основные определения. Классификация силовых электронных устройств.

Основные виды силовых ключей. Схемы управления (драйверы). Область безопасной работы. Защита силовых электронных ключей формированием траекторий переключения.

Особенности работы трансформаторов и реакторов на повышенных частотах. Потери мощности и способы их снижения. Выбор типа конденсаторов в устройствах силовой электроники. Охлаждение силовых электронных приборов.

Основные схемы выпрямления. Принципы действия, расчетные соотношения для элементов силовой техники. Коммутация и режимы работы выпрямителей, характеристики. Гармонический состав выпрямленного напряжения и первичных токов. КПД и коэффициент мощности. Работа на емкостную нагрузку и противо-ЭДС. Входные и выходные фильтры.

Инверторы, ведомые сетью, характеристики и режимы работы. Расширение областей работы (обеспечение работы в 4-х квадрантах комплексной плоскости параметров по стороне переменного тока). Резонансные инверторы. Автономные инверторы и преобразователей частоты. Структурные схемы управления.

Базовые структуры импульсных преобразователей – регуляторов постоянного тока.

Электронные ключи с квазирезонансной коммутацией и их применением в преобразователях постоянного тока.

Области применения силовой электроники. Коммутационные аппараты. Электропривод постоянного и переменного токов. Светотехника. Электротехнология. Агрегаты бесперебойного питания. Вторичные источники электропитания.

## **Аннотация примерной программы дисциплины “Теория автоматического управления”**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Основной целью дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по современным методам исследования систем управления, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с получением математического описания, моделированием, анализом, проектированием, испытаниями и эксплуатацией современных систем управления.

Для достижения поставленной цели необходимо научить студентов:

– классифицировать объекты и системы управления и описывать происходящие в них динамические процессы.

– анализировать структуру и математическое описание систем управления с целью определения областей их устойчивой и качественной работы.

– проводить синтез систем, их испытания и эксплуатацию.

### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– способность использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока (ПК-11);

– готовность понимать существо задач анализа и синтеза объектов в технической среде (ПК-41).

Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им свободно ориентироваться в принципах действия, особенностях протекающих процессов, а также уравнениях и схемах, описывающих системы управления, строить теоретически и получать экспериментально их характеристики. Уровень освоения дисциплины должен позволять обучающимся решать задачи по расчету и проектированию, анализу устойчивости и моделированию современных систем управления.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

*знать* принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов;

*уметь* использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, структурных схем; построения их характеристик и моделирования;

*уметь* использовать полученные знания при решении практических задач по расчету, анализу устойчивости, качества, проектированию систем управления.

получить навыки по испытаниям и эксплуатации систем управления.

### **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

Основные понятия управления. Функциональная схема и классификация систем автоматического управления. Принципы и законы автоматического управления. Математическое описание линейных систем управления. Преобразование Лапласа. Устойчивость, качество, точность и синтез линейных систем управления. Понятие и критерии устойчивости. Показатели качества систем. Методы синтеза по частотным характеристикам.

Дискретные системы и их описание. Релейные, цифровые и импульсные системы. Устойчивость, качество и синтез импульсных систем управления.

Нелинейные системы управления. Исследование систем на фазовой плоскости. Методы гармонической линеаризации. Критерии устойчивости нелинейных систем.

Многомерные линейные системы управления. Описание многомерных линейных динамических систем в пространстве состояний, моделирование, анализ и синтез многомерных систем управления.

## **Аннотация примерной программы дисциплины “Электрические и электронные аппараты”**

### **1. Цель и задачи дисциплины.**

Освоение теоретических основ и принципов работы электрических и электронных аппаратов (ЭЭА). Изучение основных электромагнитных, тепловых и дуговых процессов в ЭЭА, структур и принципов управления ЭЭА. Приобретение навыков использования физических и электротехнических законов для расчета узлов основных типов ЭЭА.

Для решения поставленной цели необходимо научить студентов:

– классифицировать различные типы ЭЭА;

- применять методы анализа различных процессов в ЭЭА, методы получения и определения взаимосвязи между различными процессами в ЭЭА;
- проводить элементарные испытания ЭЭА.

## **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);
- способность использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока (ПК-11);
- готовность обосновывать принятие конкретного технического решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14);
- готовность к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ПК-50).

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

*знать* электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов;

*понимать* существо задач анализа и синтеза узлов типовых ЭЭА, ограничения применимости методов анализа ЭЭА, правильно использовать допущения при анализе процессов в ЭЭА

*уметь* применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики ЭЭА при расчетах основных узлов ЭЭА, использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных ЭЭА, свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов ЭЭА;

*владеть* методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы ЭЭА и при использовании специализированной литературы решать задачи проектирования основных узлов ЭЭА.

## **3. Содержание дисциплины. Основные разделы**

Общие понятия об электрических и электронных аппаратах Классификация по назначению, по току и напряжению, по области применения. Применение в схемах электроснабжения, электроприводе и электрическом транспорте.

Электромеханические аппараты низкого напряжения. Электрические контакты. Понятие коммутации электрических цепей. Электрическая дуга постоянного и переменного тока. Источники теплоты, нагрев и охлаждение аппаратов. Электродинамические, индукционные и электромагнитные явления в электрических аппаратах. Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения, управления и автоматики. Электрические аппараты высокого напряжения. Выбор, применение и эксплуатация электромеханических аппаратов.

Электронные аппараты. Бесконтактная коммутация. Полупроводниковые элементы (диоды, транзисторы, тиристоры и др.) и их основные характеристики в ключевых режимах работы. Пассивные компоненты электронных устройств, особенности их работы в импульсных режимах. Охлаждение силовых элементов электронных аппаратов.

Основные элементы и функциональные узлы систем управления электронных аппаратов. Микропроцессоры в системах управления (функции и структурные схемы).

Прерыватели и регуляторы постоянного тока. Гибридные аппараты постоянного тока. Прерыватели и регуляторы переменного тока. Гибридные аппараты постоянного тока.

Области применения, выбор и эксплуатация электронных аппаратов в системах электроснабжения и в электроприводе. Типовые конструкции. Выбор электронных аппаратов при проектировании. Перспективы развития электронных аппаратов.

### **Аннотация примерной программы дисциплины “Электрический привод”**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Основной целью дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний и умений по современному электрическому приводу, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Создать у студентов правильное представление о сущности происходящих в электрических приводах процессов преобразования энергии и о влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор типа и структуры электропривода.

2. Научить студентов самостоятельно выполнять простейшие расчеты по анализу движения электроприводов, определению их основных параметров и характеристик, оценке энергетических показателей работы и выборе двигателя и проверке его по нагреву.

3. Научить студентов самостоятельно проводить элементарные лабораторные исследования электрических приводов.

#### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– готовность участвовать в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов (ПК-8);

– способность использовать современные информационные технологии (ПК-19);

– способность анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-28);

– готовность участвовать в исследовании объектов и систем электроэнергетики и электротехники (ПК-38);

– способность применять методы испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-43);

– готовность к наладке и опытной проверке электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-47).

Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им ориентироваться в схемных решениях, математических моделях, свойствах и характеристиках электроприводов постоянного и переменного тока. Уровень освоения дисциплины должен позволять студентам проводить типовые расчеты основных параметров и характеристик электрических приводов, проводить испытания и эксплуатацию электроприводов.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

– получить общее представление о назначении и видах современных электрических приводов, знать простейшее математическое описание их элементов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства;

– уметь использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов;

– приобрести первоначальные навыки проведения лабораторных испытаний электрических приводов;

– быть в состоянии использовать полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной деятельности при решении практических задач при использовании электрических приводов.

### **3.Содержание дисциплины. Основные разделы**

Назначение электрического привода, его схема и примеры реализации. Механика электропривода, уравнения механического движения. Расчетные схемы механической части электропривода. Установившееся и неустановившееся механическое движение электропривода. Анализ устойчивости движения. Понятие и способы регулирования переменных (координат) электропривода.

Схемы, статические характеристики, энергетические режимы и способы регулирования электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Расчет регулировочных резисторов. Особенности переходных режимов электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Разомкнутые и замкнутые схемы управления электроприводов. Энергетические показатели работы электроприводов и основные способы их повышения. Элементы проектирования электроприводов, выбор основных элементов электроприводов. Методы проверки электродвигателей по нагреву.