

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и академическому развитию



Н.В.Чичерина

«20» июня 2014 г.

**Основная образовательная программа
высшего профессионального образования**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: «Электроснабжение»

Квалификация (степень): бакалавр

Архангельск
2014

1. Общие положения.

1.1. Основная профессиональная образовательная программа (далее - ОПОП) бакалавриата, реализуемая федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (далее - Университет) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение», представляет собой систему документов, разработанных и утвержденных с учетом требований рынка труда на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (далее - ФГОС ВПО), а также с учетом рекомендованной примерной образовательной программы.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных курсов, программы учебной и производственной практики.

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

- Федеральные законы Российской Федерации «Об образовании» (от 29.12.2012 № 273-ФЗ) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22.08.1996 № 125-ФЗ);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (от 19.12.2013 г. №1367);

- Методические рекомендации Министерства образования и науки Российской Федерации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (от 08.04.2014 г. №АК-44/05вн);

- Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования бакалавриата, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.12.2009 № 710;

- устав Университета.

1.3. Общая характеристика ОПОП:

1.3.1 цель (миссия) ОПОП бакалавриата

- развитие у обучающихся личностных качеств, формирование общекультурных и профессиональных компетенций в проектно-конструкторской; производственно-технологической; организационно-управленческой; научно-исследовательской; монтажно-наладочной; сервисно-эксплуатационной видах деятельности по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника;

1.3.2 срок освоения ОПОП бакалавриата 4 года по очной форме обучения;

1.3.3 трудоемкость ОПОП бакалавриата 240 зачетных единиц за весь период обучения.

1.3.4. Требования к абитуриенту: абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем общем образовании или среднем профессиональном образовании.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.

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

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Системы электроснабжения объектов техники и отраслей хозяйства, нормативно-техническая документация и системы стандартизации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий электротехнической промышленности, систем электрооборудования и электроснабжения, электротехнологических установок и систем.

2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника.

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

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

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.

Бакалавр по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем бакалаврской программы.

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;
- проектирование систем электроснабжения объектов;
- расчет и анализ режимов работы систем электроснабжения;
- 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;
 - 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:
 - 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;
- 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;
 - 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;
 - 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:
 - 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;
 - диагностика электрооборудования систем электроснабжения.

3. Компетенции выпускника ОПОП бакалавриата, формируемые в результате освоения данной ОПОП ВПО.

3.1 В результате освоения данной ОПОП бакалавриата выпускник должен обладать следующими:

общекультурными компетенциями (ОК):

- 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 и определять место человека в историческом процессе, политической организации общества, анализировать политические события и тенденции, участвовать 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 и готовностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, 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).

общефессиональными компетенциями:

- 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 работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и 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 графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования, схем и систем (ПК-12);
- способностью оценивать механическую прочность разрабатываемых конструкций (ПК-13);
- готовностью обосновывать 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);
- 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 применением прикладных программ; 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 (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, к организации работы малых коллективов исполнителей (ПК-32);
- способностью к обучению на втором уровне высшего профессионального образования, получению знаний по одному из 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 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 нового 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).
- профильно–специализированными компетенциями:
 - 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).

3.2. Матрица соответствия требуемых компетенций и формирующих их составных частей ОПОП ВПО (приложение №1)

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

В соответствии с ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП регламентируется учебным планом бакалавра с учетом его профиля; годовым календарным учебным графиком; рабочими программами учебных курсов; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся;

программами учебных и производственных практик, а также другими материалами.

4.1. График учебного процесса.

4.2. Учебный план подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электротехника»

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей) учебного плана.

Аннотации рабочих программ дисциплин.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия»

1. Цели изучения дисциплины

Цель освоения – формировать у бакалавров основы философского мировоззрения, представлений об основных закономерностях развития природы и общества, о месте человека в мире.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- овладение философией как методологией мышления, познания, научного исследования;
- формирование умения использовать полученные знания в дальнейшем образовании и в практической деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.Б.1 Дисциплина Философия является базовой дисциплиной гуманитарного, социального и экономического цикла. Она изучается во втором семестре. Для изучения философии студент должен иметь знания в области социально-гуманитарных и естественных наук, предусмотренные стандартом среднего общего образования. Являясь наиболее широкой, обобщающей учебной дисциплиной, философия опирается на всю совокупность школьных знаний, а также на обыденный опыт студента.

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «История» и «Правоведение». Философия продолжает формировать представления об основных закономерностях развития общества, социальных взаимосвязях, тенденциях развития цивилизации и культуры, формах духовного освоения действительности, начало которых было заложено в рамках изучения истории и культурологии.

Последующей дисциплиной гуманитарного, социального и экономического цикла согласно учебному плану является «Производственный менеджмент и маркетинг в энергетике». Философские знания об основных сферах жизни общества, о взаимосвязях экономической, социальной, политической и духовной жизни должны помочь в освоении научных знаний в области правоведения и экономики. Широкое философское мировоззрение и владение научной методологией помогает также и в освоении дисциплин профессионального цикла.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-5, ОК-6), предусмотренных ФГОС ВПО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Краткое содержание дисциплины

Понятие мировоззрения. Философия как мировоззрение. Основной вопрос философии. Диалектика и метафизика как противоположные методы познания. Структура и функции философии. Возникновение философии. Древнегреческая философия. Философия Нового времени. Немецкая

классическая философия. Возникновение марксизма. Постклассическая философия. Развитие представлений о бытии и материи в истории философии. Движение как способ существования материи. Самоорганизация. Пространство и время как всеобщие формы существования материи. Материальное единство мира. Отражение как всеобщее свойство материи. Качественное изменение форм отражения на разных уровнях развития материи. Происхождение человека и его сознания. Философское понимание познания. Познание и практика. Чувственное, рациональное познание. Интуиция. Проблема истины в теории познания. Диалектика как система законов, принципов и категорий. Закон единства и борьбы противоположностей. Закон взаимного перехода количественных и качественных изменений. Закон отрицания. Парные категории диалектики. Предмет социальной философии. Основные подходы к изучению общества. Сущность материалистического понимания истории. Единство и различие природы и общества. Географический и демографический факторы развития общества. Понятие материальной жизни общества. Структура способа производства. Социальная сфера и социальная структура общества. Этническая структура общества. Классовая структура общества. Человек в системе социальных связей. Политическая система общества. Государство как ядро политической системы общества. Государство и гражданское общество. Понятие духовной жизни общества. Общественное бытие и общественное сознание. Общественное и индивидуальное сознание, их взаимосвязь. Уровни и формы общественного сознания. Философские проблемы бытия человека. Глобальные проблемы современности. Будущее человечества.

Аннотация рабочей программы дисциплины «История»

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения - сформировать у бакалавров комплексное представление об историческом пути России, месте и роли России в мировом сообществе цивилизаций; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- выработать навыки получения, анализа и обобщения исторической информации;
- сформировать умение анализировать современные общественные явления и тенденции с учётом исторической ретроспективы.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.Б.2 История. Данная дисциплина относится к разделу «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» и является базовой. Преподаётся она в течение первого года обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины «История» - одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

В рамках данной дисциплины студенты получают новые знания по истории России, месте и роли России в мировых общественных процессах, вырабатывают навыки анализа и оценки современных общественных процессов и событий с учётом исторического опыта, что необходимо для работы в сфере управления в государственных и негосударственных организациях.

Для успешного изучения курса «История» студент должен базироваться на знаниях, умениях и навыках, приобретённых при получении среднего (полного) образования. Курс «История», опираясь на школьный курс, предполагает осмысление вопросов исторического развития России, ее места и роли в мировых общественных процессах на качественно новом уровне теоретического обобщения и осмысления.

Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего успешного изучения целого комплекса дисциплин гуманитарного и профессионального циклов. Последующими дисциплинами гуманитарного, социального и экономического цикла согласно учебному плану являются «Экономика», «Философия», «Производственный менеджмент и маркетинг в энергетике».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-5, ОК-10, ОК-13, ОК-14) компетенций, предусмотренных образовательным стандартом высшего профессионального

образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Краткое содержание дисциплины

Теоретико-методологические основы курса. Сущность и функции исторического знания. Источники и методы изучения истории. Формационный и цивилизационный подходы в историческом познании.

Первобытная эпоха человечества. Древние цивилизации: древневосточный и античный варианты развития. Славянские и германские племена во II тысячелетии до н.э. – IV в. н. э. Германские племена и Римская империя. Место средневековья в историческом процессе. Образование Древнерусского государства и его развитие. Современная оценка норманнской теории. Древняя Русь дохристианского периода. Крещение Руси. Система государственно-политического устройства Киевской Руси. «Русская правда» Ярослава Мудрого. Основы экономической жизнедеятельности. Зарождение раннефеодальных отношений и их своеобразие. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Переход к удельному периоду. Формирование различных социокультурных моделей развития: Новгородская боярская республика, Владимиро-Суздальское и Галицко-Волынское княжества. Образование монгольского государства. Борьба русских земель и княжеств с монгольскими завоевателями и крестоносцами в XIII в. Социально-экономические и политические изменения в русских землях в период монголо-татарского господства. Формирование основ национальных государств в Европе. Складывание крупных политических центров на Руси. Возвышение Москвы. Объединительная политика первых московских князей. Завершение объединения: Иван III, Василий III. Роль церкви в объединении русских земель. XVI-XVII века в мировой истории: кризис феодализма и начало Нового времени в Западной Европе. Великие географические открытия. Возрождение. Реформация. Зарождение капиталистических отношений. Место и роль Ивана IV в историческом развитии России. «Смутное время» к. XVI – нач. XVII нач. вв.: возможные альтернативы развития. Роль ополчения в освобождении Москвы. К. Минин. Д. Пожарский. Российское государство в XVII в. Начало формирования всероссийского рынка. Усиление монархии. Прекращение созыва Земских соборов. Соборное уложение 1649 г. - юридическое закрепление крепостного права. Церковная реформа Никона – стремление к духовному сближению с Западом. Раскол, его сущность. XVIII в. в западноевропейской и североамериканской истории. Идеология Просвещения. Эволюция западной цивилизации от традиционного к индустриальному обществу. «Просвещённый абсолютизм» европейских монархов. Начало промышленного переворота, его социально-экономические, политические последствия. Война за независимость в Северной Америке. Великая Французская буржуазная революция. Россия при Петре I. Экономическая модернизация российского традиционного

общества и её противоречивые последствия. Эволюция социальной структуры общества. Реформы органов управления. Утверждение абсолютизма. Социальные реформы. Упрочение международного авторитета России. Зарождение новой культуры. Дворцовые перевороты: причины и сущность. Екатерина II. Особенности, содержание, противоречия «просвещённого абсолютизма» в России. Международное положение Российской империи в XVIII в. Основные тенденции развития всемирной истории в XIX в. Промышленный переворот: ускорение процесса индустриализации и его политические, социальные и культурные последствия. Попытки реформирования политической системы России при Александре I. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода России в Европу для укрепления международных позиций России. Консервативная модернизация Николая I. Крестьянский вопрос в России, этапы решения. Александр II. Отмена крепостного права: предпосылки, причины, итоги. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Реформы С.Ю. Витте. Россия и мир в XX в. Первая российская революция. Создание Государственной Думы в России. Становление многопартийности. Аграрная реформа П.А.Столыпина. Россия в условиях Первой мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 года. Установление советской власти. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Образование СССР. Международные отношения и капиталистическая мировая экономика в межвоенный период (1918-1939 гг.). Социально-экономическое развитие советской страны в 1920-е гг. Формирование однопартийного политического режима. Курс на строительство социализма в одной стране. Социально-экономические преобразования в 1930-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Советская внешняя политика в преддверии Второй мировой войны. Великая Отечественная война. Новая расстановка сил на международной арене после Второй мировой войны. Холодная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь советского общества в послевоенный период. НТР и её влияние на ход общественного развития СССР. СССР в 1960 – нач. 1980 гг.: стабильность или стагнация. СССР в 1985-1991 гг. Беловежское соглашение. Распад СССР. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-2000-е гг.). Россия в условиях политической и социально-экономической модернизации: достижения и противоречия. Внешнеполитическая деятельность РФ в условиях новой геополитической ситуации.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык (английский язык)»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения - сформировать у бакалавров знания иностранного языка в объеме необходимом для возможности получения информации профессионального назначения.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- практическое использование иностранного языка в профессиональной и личной деятельности на уровне коммуникативной компетенции (готовности и способности), необходимой и достаточной для осуществления межкультурного устного и письменного общения в профессионально-деловой и социокультурной сферах общения.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.Б.3 Иностранный язык (английский язык). Данная дисциплина относится к разделу «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» и является базовой. Преподается она в течение первого года обучения (в первом и втором семестрах)

Содержание дисциплины «Иностранный язык (английский язык)» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего повышения уровня учебной автономии, способности к самообразованию; развития когнитивных и исследовательских умений; развития информационной культуры; расширения кругозора и повышение общей культуры студентов; воспитания толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурной (ОК-2, ОК-11) компетенции, предусмотренной федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Краткое содержание дисциплины

Речевая компетенция (включая социокультурную и учебно-познавательную компетенции).

Курс состоит из 7 разделов, каждый из которых соответствует определенной сфере общения (бытовая, учебно-познавательная, социально-культурная и профессиональная). Для каждого раздела определены: тематика учебного общения; проблемы для обсуждения; типичные ситуации для всех видов устного и письменного речевого общения.

Тема 1. University life. Описание внешности; характеристика личности; интересы и увлечения; семья; жилищные условия; учеба в университете.

Структура неофициального письма (электронного сообщения). Презентация университета.

Тема 2. Engineering.

Инженерные специальности; производственная модель; решение инженерных задач; история инженерного дела. Изложение этапов решения проблемы.

Тема 3. Components and properties.

Материалы и их свойства; терминология профессиональной деятельности; технические характеристики. Составление развернутого определения.

Тема 4. Planning and prospects.

Системы планирования производства и организации работ; технологии будущего. Структура официального письма-запроса о предоставлении информации.

Тема 5. Technology in use.

Технические функции; принципы действия; преимущества применения. Презентация – описание технологического процесса.

Тема 6. Innovations.

Исследования; проекты; производство новых продуктов. Презентация нового продукта. Составление отчета.

Тема 7. Across cultures.

Туризм; культурные ценности; традиции; географическое описание страны; основные показатели экономического развития. Приемы аннотирования текста; составление аннотации.

Языковая компетенция (включая компенсаторную).

Расширение объема продуктивного и рецептивного лексического минимума за счет лексических средств, обслуживающих новые темы, проблемы и ситуации общения.

Коррекция и развитие навыков продуктивного использования основных грамматических форм и конструкций: система времен глагола, типы простого и сложного предложения, наклонение, модальность, залог, знаменательные и служебные части речи.

Грамматические конструкции, необходимые для осуществления коммуникации в следующих ситуациях: общение в ситуации знакомства; выражение предпочтений; выражение интереса; выражение своего мнения; аргументация; выражение последовательности действий; обозначение отношений части и целого; присоединение добавочной информации; назначение встречи; внесение изменений; оценка вариантов; выражение сомнения; выражение совета и рекомендации; акцентирование важности и пользы; выражение причинно-следственных отношений; выражение целевых отношений; обсуждение преимуществ и недостатков; описание графиков и диаграмм; внесение предложений; выражение согласия/несогласия; подведение итогового обсуждения тенденций; выражение предположений; формулирование выводов.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономика»

1. Цели изучения дисциплины

Цель дисциплины - сформировать у бакалавров представление об общих закономерностях функционирования современного рыночного механизма, который лежит в основе современных экономических систем; формирование основ экономического мышления.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение содержания ведущих школ и направлений классической и современной науки в экономике;
- во всех разделах дисциплины обращать внимание на особенности осуществления процессов в реформируемой российской экономике.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.Б.4 Экономика. Данная дисциплина относится к разделу «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» и является базовой. Преподается она в течение первого года обучения (во втором семестре).

Содержание дисциплины «Экономика» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующей дисциплиной является «Правоведение». Последующими дисциплинами являются «Производственный менеджмент и маркетинг в электроэнергетике», «Экономика энергетики».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций: гуманитарный, социальный и экономический цикл (ОК-10, ОК-14), общепрофессиональных компетенций: проектно-конструкторской деятельности (ПК-20) и организационно-управленческой деятельности (ПК-29).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- фундаментальные категории и законы современной экономической теории;
- особенности микро- и макроэкономических процессов, происходящих в обществе;
- основы экономической и социальной политики в рыночной экономике.

Уметь:

- использовать методы экономической науки в своей профессиональной деятельности;
- находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в текущих проблемах современной экономики.

Владеть:

- категориальным аппаратом экономической теории на уровне понимания и свободного воспроизведения;
- методиками расчета наиболее важных экономических показателей и коэффициентов;
- важнейшими методами анализа экономических явлений.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы.

Раздел 1. Введение в экономическую теорию

Основные экономические школы, объект, предмет, структура и методы изучения экономических явлений и процессов (тема 1). Потребности, блага, ресурсы, производственная эффективность и модели социально-экономических систем (тема 2). Товарное хозяйство, его основные категории и законы, содержание рынка и рыночной экономики (тема 3).

Раздел 2. Микроэкономика

Спрос, предложение и закономерности потребительского поведения на рынке (тема 4). Предприятие на рынках ресурсов (труда, капитала, земли): формирование спроса и предложения, цен и доходов (тема 5). Предприятие на рынке потребительских товаров и услуг: формирование издержек, цен и прибыли (тема 6).

Раздел 3. Макроэкономика

Основные макроэкономические показатели и проблемы: ВВП, ВНП, потребление, содержание, инвестиции, равновесие и цикличность развития (тема 7). Денежно-кредитная, финансовая и социальная политика государства (тема 8). Международные экономические отношения и проблемы глобализации мировой экономики (тема 9).

Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель дисциплины - формирование у бакалавров основополагающих представлений о государстве и праве, законности и правопорядке, правотворчестве и правоприменении, правонарушении и правомерном поведении, о месте и роли государства и права в жизни общества, знакомство с особенностями правовой системы Российской Федерации в целом и отдельными отраслями действующего российского права в частности, формирование юридического понятийного аппарата и навыков юридического мышления.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- раскрытие основных понятий правоведения;
- изучение основ российской правовой системы;
- анализ взаимосвязи правовых явлений;
- анализ влияния права на деятельность в сфере внешнеторгового менеджмента;
- формирование основ профессионального правосознания.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.Б.5 Правоведение. Данная дисциплина относится к разделу «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» и является базовой. Преподается она в течение первого года обучения (в первом семестре)

Дисциплина «Правоведение» выступает в качестве необходимого базиса для дальнейшего успешного изучения юридических дисциплин вариативной части профессионального цикла. Нормативные документы: Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании»; Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 г. N 71; Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки бакалавра; Нормативно-методические документы, Устав и программа развития САФУ.

Последующей дисциплиной согласно учебному плану является «Защита интеллектуальной собственности. Основы инженерного творчества».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурной (ОК-9) и общепрофессиональной (ПК-4) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Краткое содержание дисциплины

Тема № 1 Основы правовых знаний: Роль и значение правовых знаний. Философия права; правовой нигилизм российских граждан, философия права; признаки и функции государства и государственной власти, правовое государство; понятие и сущность права; высшие органы государственной власти; правоохранительные органы РФ; Президент РФ, Правительство РФ, Федеральное собрание РФ (ГД, СФ), судебная система РФ, адвокатура РФ, прокуратура РФ, полиция РФ, система исполнения наказаний РФ.

Тема № 2 Государство и право: Основы конституционного права человека; конституционный строй РФ, правовой статус личности, федеративное устройство России, юридические свойства конституции.

Тема № 3 Основы гражданского права: Основы конституционного права; права человека; конституционный строй РФ, правовой статус личности, федеративное устройство России, юридические свойства конституции.

Тема № 4 Основы гражданского права: осуществление и защита гражданских прав; юридические лица; договор о выполнении работ, оказании услуг; осуществление гражданских прав, защита гражданских прав, право собственности, обязательства в гражданском праве, признаки юридического лица, образование юридического лица, прекращение юридического лица, филиалы и представительства юридического лица, договор подряда, договор перевозки.

Тема № 5 Основы трудового права: основы трудового права выполнение условий трудового договора; оформление приема на работу и увольнения; дисциплина труда, материальная ответственность работника и работодателя, несчастные случаи на производстве, разрешение трудовых споров, порядок оформления приема на работу и увольнения.

Тема № 6 Основы семейного права: Основы семейного права; семейно – брачные отношения; заключение брачного договора; порядок заключение брака, порядок расторжение брака, признание брака не действительным, законный и договорной режимы имущества супругов.

Тема № 7 Административное право: административная ответственность; особенности метода административного права, субъекты административного правоотношения, административное правонарушение и его состав, административные взыскания.

Тема № 8 Основы уголовного права; законодательство по борьбе с коррупцией; состав преступления и его значение, категории преступлений, уголовное наказание и его виды, судимость.

Тема № 9 Основы экологического права; охрана природы и природопользование; история возникновения экологического права, источники экологического права, объекты экологических правоотношений, природопользование, экологические правонарушения.

Тема № 10 Основы финансового права; подотрасли финансового права: налоговое право, бюджетное право, страховое право; финансовая деятельность государства, налоги и сборы, бюджетный процесс, страховое дело.

Тема № 11 Государственная тайна; защита государственной тайны; сведения подлежащие засекречиванию, сведения, которые закон не относит к государственной тайне, допуск к государственной тайне, ответственность за разглашение секретных сведений.

Тема № 11 Основы финансового права; подотрасли финансового права: налоговое право, бюджетное право, страховое право; финансовая деятельность государства, налоги и сборы, бюджетный процесс, страховое дело

Тема № 12 Правовое регулирование в сфере образовательной деятельности и культуры; общественные отношения в сфере образовательной деятельности и культуры: федеральный уровень, уровень субъекта федерации, муниципальный уровень.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Производственный менеджмент и маркетинг в энергетике»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения - формирование у бакалавров основных понятий о маркетинге, концепциях управления маркетингом, жизненных циклах товара; методах распространения товара, методах стимулирования.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение методов ценообразования, планирования, мотивации персонала, организации управленческих служб, контроля, методами принятия решений;
- овладение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.В.1 Производственный менеджмент и маркетинг в энергетике. Данная дисциплина относится к разделу «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» и является вариативной. Преподается она в течение четвертого года обучения (в седьмом семестре). Содержание дисциплины «Производственный менеджмент и маркетинг в энергетике» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующей дисциплиной согласно учебному плану является «Экономика». Последующей дисциплиной - «Экономика энергетики».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-4, ОК-8, ОК-9) и организационно-управленческих (ПК-35) компетенций, предусмотренной федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Краткое содержание дисциплины

Основные понятия маркетинга. Маркетинговая среда организации. Содержание маркетинговой деятельности. Концепции управления маркетингом. Анализ рыночных возможностей. Отбор целевых рынков. Разработка комплекса маркетинга. Организация маркетинговой деятельности. Модель покупательского поведения. Характеристики покупателя. Процесс принятия решения о покупке. Различные варианты принятия решения о покупке товара-новинки. Рынок товаров промышленного назначения. Рынок промежуточных продавцов. Рынок государственных учреждений. Сегментирование рынка. Выбор целевых сегментов рынка. Позиционирование товара на рынке. Основные виды классификации товаров. Марка товара. Упаковка товара. Маркировка товара. Услуги для клиентов. Товарный ассортимент. Товарная номенклатура.

Стратегия разработки новых товаров. Подход к этапам жизненного цикла товара. Ценообразование на разных типах рынков. Постановка задач ценообразования. Политика ценообразования. Определение спроса. Оценка издержек. Анализ цен и товаров конкурентов. Выбор метода ценообразования. Установление окончательной цены. Особенности ценообразования на рынке энергии. Стратегические подходы к проблеме ценообразования. Инициативное изменение цен. Реакция фирмы на изменение цен конкурентами. Природа каналов распределения. Структура канала. Управление каналом. Розничная торговля. Оптовая торговля. Эволюция управленческой мысли. Внутренняя среда организации. Внешняя среда организации. Социальная ответственность и этика. Коммуникации. Принятие решений. Модели и методы принятия решений. Стратегическое планирование. Планирование реализации стратегии. Организация взаимодействия и полномочия. Построение организаций. Мотивация. Контроль. Управление трудовыми ресурсами. Управление производством: создание операционной системы и функционирование производственной системы. Управление производительностью: комплексный подход.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Профессиональный иностранный язык (английский язык)»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения - формирование у бакалавров навыков практического использования иностранного языка в профессиональной и личностной деятельности на уровне коммуникативной компетенции (готовности и способности), необходимой и достаточной для осуществления межкультурного устного и письменного общения в профессионально-деловой и социокультурной сферах общения.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- практическое использование иностранного языка в профессиональной и личностной деятельности на уровне коммуникативной компетенции.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.В.2 Профессиональный иностранный язык (английский язык). Данная дисциплина относится к разделу «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» и является вариативной. Преподается она в течение второго года обучения (в третьем семестре).

Содержание дисциплины «Профессиональный иностранный язык (английский язык)» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего повышения уровня учебной автономии, способности к самообразованию; развития когнитивных и исследовательских умений; развития информационной культуры; расширения кругозора и повышение общей культуры студентов; воспитания толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурной (ОК-2) компетенции, предусмотренной федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Краткое содержание дисциплины

Речевая компетенция (включая социокультурную и учебно-познавательную компетенции).

Курс состоит из 4 разделов, каждый из которых соответствует определенной сфере общения (учебно-познавательная, социально-культурная и профессиональная). Для каждого раздела определены: тематика учебного

общения; проблемы для обсуждения; типичные ситуации для всех видов устного и письменного речевого общения.

Тема 1. Introduction to the energy business.

Энергоресурсы, виды энергетических станций. Презентация новой компании. Составление отчета.

Тема 2. Market and customers.

Потребители энергии. Поставки энергии. Рынки сбыта. Составление служебной записки.

Тема 3. Professional environment.

Экологические проблемы. Пути их решения, безопасность на производстве. Работа с инструкцией.

Тема 4. Employment.

Карьера, организация рабочего времени поиск работы, требования к кандидату. Собеседование при устройстве на работу. Составление резюме, письма-заявления.

Языковая компетенция (включая компенсаторную).

Расширение объема продуктивного и рецептивного лексического минимума за счет лексических средств, обслуживающих новые темы, проблемы и ситуации общения. Коррекция и развитие навыков продуктивного использования основных грамматических форм и конструкций: система времен глагола, типы простого и сложного предложения, наклонение, модальность, залог, знаменательные и служебные части речи.

Грамматические конструкции, необходимые для осуществления коммуникации в следующих ситуациях: общение в ситуации знакомства; выражение предпочтений; выражение интереса; выражение своего мнения; аргументация; выражение последовательности действий; обозначение отношений части и целого; присоединение добавочной информации; назначение встречи; внесение изменений; оценка вариантов; выражение сомнения; выражение совета и рекомендации; акцентирование важности и пользы; выражение причинно-следственных отношений; выражение целевых отношений; обсуждение преимуществ и недостатков; описание графиков и диаграмм; внесение предложений; выражение согласия/несогласия; подведение итогов, обсуждение тенденций; выражение предположений; формулирование выводов.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Защита интеллектуальной собственности. Основы инженерного творчества»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель дисциплины - формирование у студентов системного представления о правовой охране результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации, выработка навыков пользования нормативными актами.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- овладение студентами теоретическими знаниями и практическими навыками по правовой защите результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации;
- применение полученных знаний умений и личных качеств в соответствии с задачами профессиональной деятельности с учётом значения интеллектуальной собственности во всех сферах деятельности человека в современном информационном обществе.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.ДВ.1.1 Защита интеллектуальной собственности. Основы инженерного творчества. Данная дисциплина относится к разделу «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение третьего года обучения (в пятом семестре). Содержание дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемых следующих общекультурных компетенций (ОК-8, ОК-6) и общепрофессиональных (ПК-7) компетенций.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия, категории и нормативные акты в сфере правового регулирования интеллектуальной собственности;
- значение результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации в современном обществе, особенности использования интеллектуальной собственности в гражданском обороте;
- основные институты права интеллектуальной собственности: авторское и смежные права; патентное право; право на селекционные достижения; право на топологию интегральных микросхем; право на секрет производства (ноу-хау); право на средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий; право на использование результатов интеллектуальной деятельности в составе единой технологии;

- особый режим информации, составляющей коммерческую тайну (секрет производства), в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, а также сведения о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность;

- особенности правовой охраны и государственной регистрации секретных изобретений;

- органы, которые наделены полномочиями по отнесению сведений к государственной тайне и имеют право осуществлять проверку наличия сведений, составляющих государственную тайну, в заявках на выдачу патента на изобретение или полезную модель, созданные в Российской Федерации

- законодательство о защите прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации;

- виды ответственности за нарушение прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации.

Уметь:

- оперировать понятиями и категориями права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации;

- анализировать, толковать и правильно применять нормы, регулирующие правоотношения в сфере охраняемых результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации;

- анализировать юридические факты, требующие защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации;

- применять правовые документы в сфере защиты результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации;

- анализировать сведения о зарегистрированных программах для ЭВМ и базах данных, которые публикуются на Интернет-сайтах Роспатента;

- устанавливать наличие правонарушений в сфере охраняемых результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации;

- определять общие основания привлечения к гражданско-правовой, административной и уголовной ответственности за нарушение законодательства об интеллектуальной собственности.

Владеть:

- терминологией в сфере права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации;

- навыками работы с ГК РФ (ч.4) и другими источниками по определению интеллектуального права (исключительное, имущественное право, личные неимущественные права и иные права) на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации;

- навыками применения результатов исследования и разработок, оформления заявок на патент, в том числе секретный, промышленный образец или использование результатов интеллектуальной деятельности в составе единой технологии;

- навыками по созданию механизма обеспечения имущественных прав правообладателя объектами интеллектуальной собственности;
- навыками работы с ГК РФ, КоАП РФ, УК РФ и определение видов ответственности за нарушение прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Модуль № 1. Интеллектуальная собственность как объект правовой охраны. Институты права интеллектуальной собственности.

Тема 1. Понятие права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Признаки результатов интеллектуальной деятельности как объектов интеллектуальной собственности. Основания возникновения и порядок осуществления прав на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации (интеллектуальных прав). Значение интеллектуальной собственности в современном информационном обществе.

Тема 2. Источники права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Основные институты права интеллектуальной собственности: институт авторского и смежных прав, институт права промышленной собственности, институт права специальной охраны. Интеллектуальные права. Автор результатов интеллектуальной деятельности. Право авторства, право на имя и иные личные неимущественные права автора. Исключительное право. Срок действия исключительных прав. Действие исключительных и иных интеллектуальных прав на территории Российской Федерации.

Тема 3. Государственная регистрация результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации. Государственная регистрация секретного изобретения в реестре изобретений российской Федерации. Регистрация отчуждения исключительного права на результат интеллектуальной деятельности или на средство индивидуализации. Регистрация залога права на результат интеллектуальной деятельности или на средство индивидуализации. Государственная регистрация предоставления права использования результата интеллектуальной деятельности или средства индивидуализации по договору.

Тема 4. Распоряжение исключительным правом, в том числе на секретные изобретения. Договор об отчуждении исключительного права. Лицензионный договор. Простая (неисключительная) лицензия. Исключительная лицензия. Сублицензионный договор. Принудительная лицензия. Переход исключительного права к другим лицам без договора.

Тема 5. Организации, осуществляющие коллективное управление авторскими и смежными правами. Исполнение организациями по управлению правами на коллективной основе договоров с правообладателями. Государственная аккредитация организаций по управлению правами на коллективной основе.

Тема 6. Использование результатов интеллектуальной деятельности в составе сложного объекта. Правовая основа введения объектов интеллектуальной собственности в хозяйственный оборот.

Модуль № 2. Авторское и патентное право. Особенности компьютерных произведений как объектов авторского права.

Тема 7. Интеллектуальные права на произведения науки, литературы и искусства. Действие исключительного права на произведения науки, литературы и искусства. Автор произведения. Соавторство. Срок действия исключительного права на произведение.

Тема 8. Особенности компьютерных произведений как объектов авторского права. Государственная регистрация программ ЭВМ и баз данных. Заявка на регистрацию программы для ЭВМ и базу данных. Реестры программ для ЭВМ и баз данных. Свободное воспроизведение программ для ЭВМ и баз данных. Компиляция программ для ЭВМ. Программы для ЭВМ и базы данных, созданных по заказу. Программы для ЭВМ и базы данных, созданные при выполнении работ по договору.

Тема 9. Права, смежные с авторскими. Базы данных как объект смежных прав. Охрана баз данных от несанкционированного извлечения и повторного использования составляющих их содержание материалов. Изготовитель базы данных. Исключительное право изготовителя базы данных. Срок действия исключительного права изготовителя базы данных. Действие исключительного права изготовителя базы данных на территории Российской Федерации.

Тема 10. Патентное право. Объекты патентных прав. Условия патентоспособности изобретения. Патент на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Принудительная лицензия на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Изобретение, полезная модель или промышленный образец, созданные при выполнении работ по договору. Интеллектуальные права на изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Исключительное право и право авторства. Особенности правовой охраны секретных изобретений.

Тема 11. Право на топологию интегральной микросхемы и на секрет производства (ноу-хау). Право авторства на топологию интегральной микросхемы и исключительное право использования топологии. Режим коммерческой тайны. Исключительное право на секрет производства.

Модуль № 3. Защита интеллектуальных прав.

Тема 12. Государственное регулирование отношений в сфере интеллектуальной собственности. Законодательство о защите права интеллектуальной собственности. Субъекты права на защиту. Способы защиты интеллектуальных прав.

Тема 13. Защита личных неимущественных прав. Признание права. Восстановление положения, существовавшего до нарушения права. Пресечение действий, нарушающих право или создающих угрозу его

нарушения. Компенсации морального вреда. Публикации решения суда о допущенном нарушении.

Тема 14. Защита исключительных прав. Предъявление требования: о признании права; о пресечении действий, нарушающих право или создающих угрозу его нарушения; о возмещении убытков; об изъятии материального носителя; о публикации решения суда о допущенном нарушении. Особенности защиты прав лицензианта.

Тема 15. Виды правонарушений в области права интеллектуальной собственности. Гражданская, административная и уголовная ответственность за нарушение прав интеллектуальной собственности. Ответственность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей за нарушения исключительных прав. 9

Тема 16. Проблемы охраны и защиты интеллектуальной собственности на современном этапе развития в Российской Федерации. Рыночная экономика и её влияние на правоотношения в процессе создания, использования и передачи права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Психология делового общения»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний по основам коммуникации, приобретение умений и навыков по психологии делового общения.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование умения анализировать, доказывать, обобщать;
- развитие чувства уверенности в себе;
- формирование ценностных установок, позитивного социального опыта;
- овладение навыками гибкого поведения;
- формирование умения выступать перед аудиторией;
- формирование интереса к карьерному росту.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.ДВ.1.2 Психология делового общения. Данная дисциплина относится к разделу «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение второго года обучения (в четвертом семестре).

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-3, ОК-4, ОК-12) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы.

Общение как социально психологический феномен. Определение понятия «общение». Функции и структура общения. Вербальная и невербальная коммуникация. Сущность делового общения, его виды и формы. Этапы делового общения. Понятие «личность» в психологии. Психологические типы личности. Личностные особенности в процессе делового общения. Понятия: «рабочая группа», «коллектив». Межличностные коммуникации в коллективе. Этапы формирования коллектива и факторы повышения эффективности его деятельности. Переговорный процесс. Подготовка к переговорам. Создание благоприятного психологического климата во время переговоров. Выслушивание партнера как психологический прием. Техника и тактика аргументирования. Публичное выступление. Поведение в ходе выступления. Приемы привлечения внимания. Композиционное построение речи. Конфликты и пути их разрешения. Понятие «конфликт». Причины конфликтов. Виды конфликтов. Стратегии поведения в конфликтной ситуации. Профессиональный рост и карьера. Понятия: «профессиональный рост», «карьера», «профессиональная квалификация». Качества личности, необходимые для успеха в профессиональной деятельности. Стресс, дистресс. Профилактика стресса в профессиональной деятельности. Адаптация в коллективе. Этика делового общения.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Высшая математика»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о месте и роли математики в современном мире, о математическом мышлении, индукции и дедукции, принципах математических рассуждений и доказательств, умение использовать полученные знания в своей предметной области; приобретение навыков работы с известными математическими моделями в профессиональной деятельности.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование умений и навыков, позволяющих студентам грамотно применять в рамках своей специальности основные понятия математического анализа, алгебры, геометрии;
- овладение методами и приемами решения конкретных задач из различных областей математики, формирование умения выделять математический аппарат в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности, составлять математические модели типовых практических задач и находить способы их решения, интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.Б.1 Высшая математика. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является базовой. Преподается она в течение первого и второго годов обучения (в первом, втором и третьем семестрах). Для изучения дисциплины необходимы знания и умения по математике за курс общеобразовательной средней школы. Высшая математика является предшествующей для следующих дисциплин: физика, информатика, химия, компьютерные технологии, теоретическая механика, физические основы электротехники.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-1) и профессиональных (ПК-2, ПК-3) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать:** основы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, аналитической геометрии и линейной алгебры, в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне;
- **уметь:** использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин;
- **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 и интегральное исчисления функций одной переменной.
- Дифференциальные уравнения. Ряды.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информатика»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о составе, структуре, принципах реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем; о базовых и прикладных информационных технологиях; об инструментальных средствах информационных технологий.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование умения применять информационные технологии при проектировании информационных систем;
- владеть методологией использования информационных технологий при создании информационных систем.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.Б.2 Информатика. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является базовой. Преподается она в течение первого годов обучения (в первом и втором семестрах). Содержание дисциплины «Информатика» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: общекультурных (ОК-11, ОК-15) и общепрофессиональной (ПК-1, ПК-10, ПК-19), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: методы получения, хранения и переработки информации, понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;

Уметь: создавать информационные модели коммуникаций;

Владеть: средствами компьютерной техники.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Возникновение и этапы становления информационных технологий. Понятие информации, ее виды, характеристики. Информационный ресурс. Информатизация и информационное общество. Информационное общество, определение, основные характеристики. Информатизация. Этапы перехода к информационному обществу. Классификация информационных технологий.

Информационная технология, определение, задачи. Информационные технологии как система. Базовые ИТ. Мультимедиа-технологии. Геоинформационные технологии. Технологии защиты информации. Телекоммуникационные технологии. CASE-технологии. Технологии искусственного интеллекта. Прикладные ИТ. Корпоративные ИТ. ИТ в промышленности и экономике. ИТ автоматизированного проектирования. Информационная технология построения систем. Системный подход к построению ИС. Стадии разработки ИС. Формирование модели предметной области. Построение систем с использованием ИТ. Оценка качества ИС. Инструментальные средства информационных технологий. Программные средства ИТ. Технические средства ИТ. Методические средства ИТ.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика 1»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров фундаментальных знаний по физике, способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение основных физических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;
- формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.Б.3 Физика 1. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является базовой. Преподается она в течение первого и второго годов обучения (в первом, втором и третьем семестрах). Содержание дисциплины «Физика1» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих общепрофессиональных (ПК-2, ПК-3, ПК-14, ПК-18, ПК-33) компетенций.

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 рабочей программы по дисциплине «Химия»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров целостного естественнонаучного мировоззрения.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- 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. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.Б.4 Химия. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является базовой. Преподается она в течение первого и второго годов обучения (в первом, втором и третьем семестрах). Содержание дисциплины «Химия» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных (ПК-2, ПК-3) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; основные принципы охраны окружающей среды и методы рационального природопользования; уметь использовать основные элементарные методы химического исследования;

уметь: использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений;

владеть: инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; 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. Дисперсные системы, растворы. Основы органической химии, классы соединений, типы реакций. Полимеры и олигомеры. Макромолекулы, химия наноструктур.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров целостного представления об основных закономерностях экологических процессов, законах функционирования биологических систем, проблемах взаимодействия мировой цивилизации с природой.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование умений строить математические модели экологических систем, анализировать сложившуюся экологическую ситуацию.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Б2.Б.5 Экология. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является базовой. Преподается она в течение четвертого года обучения (в седьмом семестре). Содержание дисциплины «Экология» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

В рамках данной дисциплины студенты получают новейшие знания в области экологии и узнают о ее месте и роли в общемировых процессах, о методах борьбы с экологической угрозой, вырабатывают навыки работы с технической литературой, что необходимо для работы в сфере энергетики в практических государственных и негосударственных организациях.

Для успешного изучения курса «Экология» студенту необходимо иметь общие представления об экологической ситуации в России и в мире. Курс «Экология» опирается на базовый школьный курс экологии, биологии, природоведения, географии, физики, химии и одновременно является попыткой осмысления вопросов экологического развития страны, ее места и роли в мировых процессах на качественно новом уровне теоретического обобщения и осмысления.

Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего успешного изучения целого комплекса дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных (ПК-2, ПК-4, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

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 рабочей программы дисциплины «Специальные разделы математики»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о месте и роли математики в современном мире, о математическом мышлении, индукции и дедукции, принципах математических рассуждений и доказательств, умение использовать полученные знания в своей предметной области; приобретение навыков работы с известными математическими моделями в профессиональной деятельности.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование умений и навыков, позволяющих студентам грамотно применять в рамках своей специальности основные понятия математического анализа, теории рядов и дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.В.1 Специальные разделы математики. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение второго года обучения (в третьем и четвертом семестрах). Содержание дисциплины «Специальные разделы математики» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующей дисциплиной согласно учебному плану являются «Высшая математика», последующими дисциплинами – «Математическая теория устойчивости», «Численные методы», «Теория вероятности, математическая статистика».

Бакалавр в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими профессиональными (ПК-2, ПК-3) компетенциями.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и приобретения соответствующей компетенции студенты должны знать: основы дифференциального и интегрального исчисления функции нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, элементы теории вероятностей и математической статистики; уметь: использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин, использовать методы при решении инженерных задач;

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

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Дифференциальное и интегральное исчисления функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Ряды. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний в области компьютерных технологий для применения их в профессиональной деятельности.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование у студентов знаний о принципах применения современных компьютерных технологий в учебной и научной работе и в профессиональной деятельности;
- формирование умений использовать информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин и в профессиональной деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.В.2 «Компьютерные технологии». Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение второго года обучения (в третьем семестре). Содержание дисциплины «Компьютерные технологии» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Высшая математика», «Информатика». Последующими дисциплинами являются все технические дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: общекультурных (ОК-6, ОК-7, ОК-11, ОК-15) и общепрофессиональной (ПК-10, ПК-12, ПК-19), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- *знать* о базовых информационных процессах, структуре, моделях, методах и средствах базовых и прикладных компьютерных технологий, инструментальных средствах компьютерных технологий, методике создания и сопровождения информационных систем.
- *уметь* применять компьютерные технологии при решении функциональных задач в различных предметных областях, а также при разработке и эксплуатации информационных систем.
- *владеть* навыками пользования базовыми и прикладными компьютерными технологиями, и соответствующим инструментальным обеспечением.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

1. Определение, задачи и особенности компьютерной технологии.

Информатизация общества;

2. Базовые информационные процессы, их характеристика и модели;

3. Базовые информационные технологии;

4. Прикладные информационные технологии;

5. Инструментальная база компьютерных технологий.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретическая механика»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний в области теоретической механики.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.В.3 «Теоретическая механика». Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является вариативной, обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и общетехническими и специальными дисциплинами. Преподается она в течение первого года обучения (во втором семестре). Для успешного освоения данной дисциплины необходимо изучение и знание общей физики и математического анализа.

Дисциплина «Теоретическая механика» предшествует всем дисциплинам общетехнического цикла. На материале курса теоретической механики базируются такие важные для общего инженерного образования дисциплины, как прикладная механика, сопротивление материалов, горные машины и оборудование, строительная механика, гидромеханика и др. Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей для всех дисциплин профессионального цикла.

В результате освоения учебной дисциплины «Теоретическая механика» студент должен обладать следующими общепрофессиональными (ПК-2, ПК-3) компетенциями, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Статика. Система сходящихся сил. Пары сил. Произвольная система сил. Теорема Пуансо. Условие равновесия произвольной системы сил, системы параллельных сил. Трение скольжения и трение качения. Момент сопротивления качению. Центр параллельных сил. Центр тяжести абсолютно твердого тела. Кинематика. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Сложное движение точки. Плоское, поступательное движения абсолютно твердого тела, вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Теорема Эйлера. Определение скоростей и ускорений точек абсолютно твердого тела. Динамика. Дифференциальные уравнения

движения материальной точки и механической системы. Первая и вторая задача динамики. Принцип Z Даламбера. Интегрирование дифференциальных уравнений движения. Теория о движении центра масс. Импульс силы. Количество движения. Кинематический момент. Теоремы об изменении кинетического момента для материальной точки и механической системы. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Силовое поле и силовая функция. Потенциальное поле и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии для консервативной системы. Аналитическая механика. Классификация связей. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа второго рода. Циклические координаты и циклические интегралы.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физические основы электротехники»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний в области теоретической электротехники.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование теоретической базы для изучения комплекса электротехнических дисциплин.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.В.4 Физические основы электротехники. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение второго года обучения (в третьем семестре).

Содержание дисциплины «Физические основы электротехники» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Физические основы электротехники» логически и содержательно связана с рядом теоретических дисциплин предшествующего периода обучения, таких как высшая математика, физика, информатика. Предшествует дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Электрический привод», «Электроника», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Техника высоких напряжений», «Электроснабжение».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-12) и профессиональных (ПК-11) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных полей

- методы анализа процессов в электрических и магнитных полях

Уметь:

- использовать законы и методы, изучаемые в курсе физических основ электротехники

Владеть:

- методами расчета электрических и магнитных полей

- навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических и магнитных полей

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Физическая основа задач теории электромагнитного поля. Связь между электрическими и магнитными явлениями. Связь заряда с электрическим полем. Теорема Гаусса. Поляризация диэлектрика, смещение, постулат Максвелла. Электрические токи. Токи проводимости, переноса, смещения. Принцип непрерывности. Электрическое напряжение. Работа на перенос заряда в поле. Потенциал. Потенциальное поле. Стороннее поле. ЭДС. Магнитный поток. Принцип непрерывности магнитного потока. Закон электромагнитной индукции. Намагниченность вещества. Закон полного тока. Полная система уравнений электромагнитного поля. Энергия и механические проявления электрического и магнитного полей.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика 2»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров фундаментальных знаний по физике, способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение основных физических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;
- формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.В.5 Физика 2. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение первого и второго годов обучения (в первом, втором и третьем семестрах). Содержание дисциплины: «Физика 2» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций: общепрофессиональных (ПК-14, ПК-18), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

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 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 рабочей программы дисциплины «Математическая теория устойчивости»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров представления об устойчивости, асимптотической устойчивости и неустойчивости решений дифференциальных уравнений.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- сформулировать систему знаний о методах применения функций Ляпунова для исследования систем уравнений и умения применять для конкретных систем.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.ДВ.1.1 Математическая теория устойчивости. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение третьего года обучения (в пятом семестре). Содержание дисциплины «Математическая теория устойчивости» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующей дисциплиной согласно учебному плану является «Высшая математика». Последующими дисциплинами являются все дисциплины профессионального цикла.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-2, ПК-11, ПК-15) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные положения теории устойчивости движения А.М. Ляпунова;
- теорию стабилизации линейных систем, условия стабилизируемости, метод алгебраического уравнения Риккати;
- динамические понятия и уравнения механики.

Уметь:

- анализировать линейную устойчивость рассматриваемых систем;
- производить вычисления кинематических и динамических параметров динамических систем;
- проводить практические расчеты по исследованию устойчивости динамических систем.

Владеть:

- навыками применения векторных и негладких функций Ляпунова;
- навыками применения классических методов теоретической механики к анализу устойчивости.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

В курсе рассматриваются основные положения теории устойчивости движения А.М. Ляпунова. Рассматриваются теоремы об устойчивости, асимптотической устойчивости и неустойчивости. Излагается прямой метод Ляпунова, теория функций Ляпунова. Обсуждается обращение теорем об устойчивости, устойчивость по первому приближению. Подробнее рассматривается устойчивость линейных систем: критерий Рауса-Гурвица, уравнение Ляпунова, периодические системы и теория Флоке. Указываются применения векторных и негладких функций Ляпунова. Поясняются вопросы устойчивости разностных систем и систем с запаздыванием. Излагаются задачи стабилизации движений, линейно-квадратичная задача стабилизации. Рассматриваются нелинейные системы, «управляющие» функции Ляпунова. Приводится теория стабилизации линейных систем, условия стабилизируемости, метод алгебраического уравнения Риккати. Обсуждаются стабилизация систем при постоянно действующих возмущениях, основные понятия теории стохастической устойчивости и стабилизации. Приводятся примеры реальных приложений изложенных теорий.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Численные методы»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров представления об численных методах математического анализа.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- овладение основными понятиями и методами численного решения задач математического анализа, теории дифференциальных уравнений, математической физики, связанных с будущей профессиональной деятельностью выпускников.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.ДВ.1.2 Численные методы. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение третьего года обучения (в пятом семестре). Содержание дисциплины «Численные методы» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение». Она опирается на знание общего курса высшей математики и предшествует изучению таких дисциплин как «Метрология», «Математические задачи электроэнергетики».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-11), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Численные методы решения задач математического анализа, алгебры и обыкновенных дифференциальных уравнений, численные методы решения задач математической физики, численные методы решения задач дискретной математики.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория вероятности, математическая статистика»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о методах теории вероятностей и математической статистики, используемых при обработке и анализе экспериментальных данных.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование представления о формализованных моделях вероятностных экспериментов и наиболее важных видах законов распределения случайных величин;
- приобретение навыков применения основных правил вычисления вероятностей сложных событий и правила оперирования случайными величинами и их характеристиками;
- привитие навыков математического моделирования случайных экспериментов и решения задач статистического оценивания и проверки гипотез;
- формирование и развитие логического мышления студентов;
- изучение основных, фундаментальных понятий математики для успешного овладения в дальнейшем дисциплинами общетехнических и специальных кафедр;
- обеспечение студентов математическим аппаратом, применяемым в физике, химии, электротехнике и специальных дисциплинах;
- привитие студентам умения самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.ДВ.2.1 «Теория вероятности, математическая статистика». Данная дисциплина относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение второго года обучения (в четвертом семестре). Понятия и методы дисциплины используются как при изучении других математических дисциплин, так и всех естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов образовательной программы бакалавра.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-7), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, использующиеся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике;

уметь: применять знания теории вероятностей и математической статистики к решению практических задач, пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов;

владеть: методами использования теории вероятностей и математической статистики для построения и исследования математических моделей задач, возникающих в инженерной практике, и численными методами их решения.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Случайные события. Вероятность. Вычисление вероятностей событий. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Основные распределения случайных величин. Математическая статистика. Обработка экспериментальных данных. Оценки параметров распределений, проверка статистических гипотез.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы оптимизации»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров представления об методах оптимизации.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- развитие у студентов практических навыков составления формализованных математических моделей оптимизационных задач и овладение методами их решения с использованием компьютерных технологий.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.ДВ.2.2 Методы оптимизации. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение второго года обучения (в четвертом семестре) и является дисциплиной по выбору. Содержание дисциплины «Методы оптимизации» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методы исследования различных оптимизационных моделей; особенности решения транспортной задачи; алгоритмы прямого и двойственного симплексного метода; основные приближенные методы решения задач нелинейного программирования;

Уметь: составлять математические модели линейных, нелинейных, параметрических задач и хорошо ориентироваться в выборе методов их решения; находить опорные планы как для открытой, так и для замкнутой модели транспортной задачи; составлять условия Куна-Таккера для нелинейных задач выпуклого программирования;

Владеть: компьютерными технологиями для решения оптимизационных задач.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-7) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов, связанных с теорией оптимизации.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Модуль 1. Методы и модели оптимизации в управлении

Тема 1. Методы и модели линейного программирования

Тема 2. Оптимизационные задачи в экономике и управлении и методы их решения

Тема 3. Методы динамического программирования

Тема 4. Теория оптимального управления в экономике и управлении

Модуль 2. Методы теории игр, графов и систем массового обслуживания в экономике.

Тема 5. Игровые методы обоснования экономических и управленческих решений.

Тема 6. Сетевое планирование и управление. Теория массового обслуживания.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современная макрофизика»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров представления об современной макрофизике.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- ознакомление студентов с основными положениями современной физики, методами исследований структуры вещества, практическим применением полученных закономерностей в разных областях науки, техники, общества;
- формирование творческого подхода к анализу физических явлений и их экспериментальному исследованию.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.ДВ.3.1 Современная макрофизика. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение второго года обучения (в четвертом семестре). Содержание дисциплины «Современная макрофизика» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

В рамках данной дисциплины студенты получают знания по физике, вырабатывают навыки анализа физических явлений и процессов с учетом профессиональной направленности, приобретают навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования.

Для успешного изучения курса «Современная макрофизика» студенту необходимо знать основные физические теории и законы, физические величины и единицы их измерения, простейшие измерительные приборы и правила работы с ними. Курс «Современная макрофизика» опирается на базовый курс физики и дополняет его. Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего успешного изучения дисциплин профессионального цикла.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-14, ПК-18) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Программа представлена разделами курса, охватывающими основные направления развития современной физики: сверхтекучесть и сверхпроводимость, создание новых материалов, волоконная оптика и ее применения, термоэлектрические явления, развитие электроники и современных методов получения и передачи энергии. Лабораторный практикум позволяет сформировать навыки работы с оборудованием, необходимым для исследования физических процессов.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физические основы современных технологий»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров представления об физических явлениях, фундаментальных понятиях, законах и теориях классической и современной физики, лежащих в основе современных технологий современной макрофизике.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- ознакомление с физическими принципами работы современной научной аппаратуры;
- формирование умений и навыков анализа физических явлений и их экспериментального исследования.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б2.ДВ.3.2 Физические основы современных технологий. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение второго года обучения (в четвертом семестре). Содержание дисциплины «Физические основы современных технологий» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В рамках данной дисциплины студенты получают знания по физике, вырабатывают навыки анализа физических явлений и процессов с учетом профессиональной направленности, приобретают навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования.

Для успешного изучения курса «Физические основы современных технологий» студенту необходимо знать основные физические теории и законы, физические величины и единицы их измерения, простейшие измерительные приборы и правила работы с ними. Курс «Физические основы современных технологий» опирается на базовый курс физики. Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего успешного изучения дисциплин профессионального цикла.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общепрофессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-18) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Программа представлена разделами курса, охватывающими основные направления развития современных технологий: создание новых материалов, совершенствование оптических систем, развитие электроники и современных методов получения и передачи энергии. Лабораторный практикум позволяет сформировать навыки работы с оборудованием, необходимым для исследования физических процессов.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретические основы электротехники»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель изучения – формирование у бакалавров теоретической базы для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- освоение методов расчета электрических и магнитных цепей;
- применение полученных навыков при решении практических задач.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.Б.1 Теоретические основы электротехники. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой дисциплиной. Преподается она в течение второго и третьего годов обучения (в третьем, четвертом и пятом семестрах). Содержание дисциплины «Теоретических основы электротехники» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Физика», «Высшая математика», «Компьютерные технологии», «Физические основы электротехники». Последующими дисциплинами являются все дисциплины профессионального цикла.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов общепрофессиональных (ПК-11, ПК-33, ПК-41) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать теоретические основы электротехники: основные понятия и законы

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

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

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

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

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

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электрические машины»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров 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.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- 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 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.Б.2 Электрические машины. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой дисциплиной. Преподается она в течение третьего года обучения (в пятом и шестом семестрах). Содержание дисциплины «Электрические машины» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Теоретические основы электротехники», «Теоретическая механика». Последующими дисциплинами являются «Электрический привод», «Электропривод промышленных установок».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов общепрофессиональных компетенций ПК-6, ПК-9, ПК-14, ПК-19, ПК-43, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины студент должен:

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 рабочей программы дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- приобретение студентами практических навыков в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.Б.3 Электротехническое и конструкционное материаловедение. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой дисциплиной. Преподается она в течение первого года обучения (в первом и втором семестрах). Содержание дисциплины «Электротехническое и конструктивное материаловедение» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующей дисциплиной согласно учебному плану является «Физика». Последующими дисциплинами являются все дисциплины профессионального цикла.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных (ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-45) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

уметь: использовать знания, основ материаловедения и технологии конструкционных материалов для понимания физических основ функционирования электрических аппаратов;

владеть: методиками выполнения расчётов 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 рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель изучения – формирование у бакалавров профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- приобретение совокупности знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.Б.4 Безопасность жизнедеятельности. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой дисциплиной. Преподается она в течение четвертого года обучения (в восьмом семестре).

Содержание дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами, обеспечивающими успешное изучение курса «Безопасность жизнедеятельности», являются: химия, физика, экология, электротехника и электроника.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-7) и профессиональных (ПК-4, ПК-5, ПК-22, ПК-34 ПК-36) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Правовые и организационные основы охраны труда. Нормативно – правовые акты по охране труда. Основные положения действующего законодательства по охране труда. Человек и среда обитания. Условия труда. Требования охраны труда к средствам труда. Характеристики вредных веществ. Характерные состояния системы «человек - среда обитания». Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Системы вентиляции производственных помещений. Защита атмосферного воздуха от загрязнений промышленными выбросами. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Взаимодействие объектов энергетики с окружающей средой. Опасности технических систем. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Основы электробезопасности. Производственная санитария. Пожарная безопасность. Технические и организационные мероприятия для обеспечения безопасной эксплуатации опасных промышленных объектов.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электрические станции и подстанции»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров теоретической базы для эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- выполнение проектов электрической части электростанций и подстанций разных типов;
- проведение исследований, направленных на повышение надежности работы электрооборудования электростанций и подстанций.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.Б.5 Электрические станции и подстанции. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой дисциплиной. Преподается она в течение четвертого года обучения (в пятом и шестом семестрах). Содержание дисциплины «Электрические станции и подстанции» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника». Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Электрические машины» и «Теоретические основы электротехники».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общепрофессиональных (ПК-27), профильно-специализированных (ПСК-7, ПСК-8, ПСК-9) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины «Электрические станции и подстанции» обучающиеся должны:

- знать современное электрооборудование и его характеристики; наиболее современные 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;
- получить навыки 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 и предъявляемые к ним требования в отношении скорости нарастания напряжения при форсировке возбуждения и предельного возбуждения. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Системы охлаждения. Нагрев обмоток и масла в разных режимах. 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 различных типов. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Конструкции распределительных устройств.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электроэнергетические системы и сети»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – ознакомление бакалавров с технико-экономическими основами проектирования электрических сетей, критериями и алгоритмами выбора оптимального варианта.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- освоение основ расчета режима сложных электрических сетей;
- изучение мероприятий по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях, особых режимов электрических сетей;
- готовность студентов к самостоятельной работе по проектированию и расчету режимов работы электрических сетей в условиях реального производства при работе в электрических сетях энергосистем.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.Б.6 Электроэнергетические системы и сети. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой дисциплиной. Преподается она в течение второго и третьего годов обучения (в четвертом и пятом семестрах). Содержание дисциплины «Электрические системы и сети» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Компьютерные технологии», «Теоретические основы электротехники». Последующими дисциплинами являются «Электроснабжение», «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общепрофессиональных (ПК-15), профильно-специализированных (ПСК-1, ПСК-2, ПСК-6) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

понимать: основы и принципы функционирования сложных электроэнергетических систем;

уметь: разрабатывать методы снижения потерь электроэнергии в сетях;

владеть: навыками проектирования электрических сетей; корректного выбора и расчёта основных элементов электрических сетей; нормальных и особых режимов работы сложных электроэнергетических систем.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Технико-экономические основы проектирования электрических сетей. Выбор сечения проводов и кабелей в сетях различных назначений и номинальных напряжений. Основы расчета нормальных режимов сложных электрических сетей. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях. Особые режимы электрических сетей. Оптимизация структуры генерирующих мощностей ЭЭС.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о современных средствах релейной защиты, системной и технологической автоматике как основных средств повышения надежности работы энергосистем в нормальных и аварийных режимах.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- освоение основ расчета релейной защиты;
- изучение современных передовых средств релейной защиты.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.Б.7 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой дисциплиной. Преподается она в течение третьего и четвертого годов обучения (в седьмом и восьмом семестрах). Содержание дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Теоретические основы электротехники», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Переходные процессы в электроэнергетических системах». Последующими дисциплинами являются «Электроснабжение», «Техника высоких напряжений».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных проектно-конструкторских (ПК-15) и профильно-специализированных (ПСК-4, ПСК-5) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины «Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем» студенты должны:

- знать принципы построения и функционирования основных типов устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем;
- уметь применять, эксплуатировать и производить выбор элементов релейной защиты и автоматики;
- владеть методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования ЭЭС и методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

В ходе освоения дисциплины изучаются измерительные преобразователи тока и напряжения в схемах релейной защиты; принципы построения защит, фиксирующих отклонение контролируемой величины – токовый, токовый направленный, дистанционный; принципы построения защит, основанных на сравнении контролируемых величин – дифференциальный и дифференциальнофазный; защита основных элементов энергосистем: линий электропередачи среднего, высокого и сверхвысокого напряжения, трансформаторов и автотрансформаторов, генераторов, блоков генератор-трансформатор, двигателей, шин; ближнее и дальнее резервирование; включение генераторов на параллельную работу; регулирование напряжения, частоты и активной мощности; автоматическое повторное включение; автоматическое включение резерва; автоматическая частотная разгрузка.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Техника высоких напряжений»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – подготовка студентов к работе на электростанциях, электрических подстанциях и в электрических сетях различного номинального напряжения.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- приобретение знания, умения и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.Б.8 Техника высоких напряжений. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой дисциплиной. Преподается она в течение четвертого года обучения (в восьмом семестре). Содержание дисциплины «Техника высоких напряжений» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Теоретические основы электротехники», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Электрические станции и подстанции», «Переходные процессы в электроэнергетических системах».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общепрофессиональных (ПК-21, ПК-24, ПК-25) и профильно-специализированных (ПСК-3, ПСК-6) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: роль и значение изоляции и средств защиты от перенапряжений для эксплуатации электроэнергетических систем; области применения различных типов высоковольтных конструкций и изоляции;

уметь: понимать физические процессы, происходящие в изоляции электрооборудования при воздействии рабочего напряжения и перенапряжений, познакомиться с основными конструкциями изоляции электрооборудования, со средствами и методами защиты изоляции от атмосферных и внутренних перенапряжений.

владеть: навыками высоковольтных испытаний электрооборудования.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением электрофизических явлений, происходящих в электрической изоляции, характеристик и методов профилактических испытаний, а также механизмов возникновения перенапряжений и способов защиты электроустановок от атмосферных и внутренних перенапряжений.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электроснабжение»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – научить оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- научить составлять схемы электроснабжения;
- выбирать и проверять элементы схем.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.Б.9 Электроснабжение. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой дисциплиной. Преподается она в течение четвертого года обучения (в седьмом и восьмом семестрах). Содержание дисциплины «Электроснабжение» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются все дисциплины профессионального цикла.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;

- выбирать аппаратуру релейной защиты и автоматики, управления, контроля и сигнализации;

- выполнять схемы включения аппаратов защиты и автоматики.

знать:

- классификацию электрического оборудования отрасли;

- устройство систем электроснабжения;

- выбор элементов схем электроснабжения;

- выбор элементов защиты;

- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;

- основные элементы устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики;

- теоретические основы релейной защиты и автоматизации в энергосистемах;

- назначение и схемы релейной защиты, управления, контроля и сигнализации на электростанциях и подстанциях;

владеть:

- навыками составления и чтения схем электроснабжения;

- навыками расчетов элементов систем электроснабжения.

Дисциплина нацелена на формирование у студентов общекультурных общепрофессиональных компетенций (ПК-18, ПК-29), профильно-специализированных компетенций (ПСК-2, ПСК-3, ПСК-6), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с построением и расчетами систем электроснабжения различных объектов и их характерных особенностей. Основное внимание сосредотачивается на таких вопросах, как расчеты электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, выбор схем распределения электрической энергии и их элементов, выбор средств регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в схемах электроснабжения объектов различного назначения, обеспечение качества электрической энергии в системах электроснабжения.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная графика»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – изучение основных правил построения чертежей, приобретение навыков построения графических изображений, в том числе с применением компьютерных программ.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- приобретение навыков технического черчения.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.В.1 Инженерная графика. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение первого года обучения в первом и втором семестрах. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь общее представление об основах геометрии в рамках школьной программы. Дисциплина используется при изучении ряда общетехнических и специальных дисциплин.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-1, ПК-12) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Краткое содержание дисциплины

Основы проецирования геометрических объектов. Позиционные задачи. Метрические задачи. Преобразование проекций. Проецирование гранных поверхностей и поверхностей вращения. Изображения: виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции. Нанесение размеров. Изображение разъемных и неразъемных соединений деталей. Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей. Чертежи общего вида и сборочные, спецификация. Основы компьютерной графики.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электроника»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний об основах электротехники и электроники, изучение компонентов, применение их в системах управления и автоматики технических систем.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- освоение фундаментальных положений основ электротехники и аналоговой электроники;
- умение применять знания при анализе и синтезе систем автоматики; владение принципами и методами построения как электрических, так и аналоговых электронных схем.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.В.2 Электроника. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение второго года обучения (в третьем и четвертом семестрах). Содержание дисциплины «Электроника» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Физические основы электротехники», «Теоретические основы электротехники». Последующими дисциплинами являются «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Основы автоматического управления».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-6) и профессиональных (ПК-18, ПК-19) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Содержание дисциплины включает изучение физических процессов в полупроводниках, изучение параметров и характеристик полупроводниковых приборов, изучение примеров построения схем различных устройств с использованием полупроводниковых приборов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Прикладная механика»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний об основах основ технической механики.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- ознакомление с методиками выполнения основных расчетов по теоретической механике и методиками выполнения расчетов и конструирования деталей и узлов машин общего назначения.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.В.3 Прикладная механика. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение второго и третьего годов обучения (в четвертом и пятом семестрах). Содержание дисциплины «Прикладная механика» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Для освоения материала курса студенты должны обладать базовыми знаниями дисциплин подготовки бакалавров «Физика», «Математика». Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-2, ПК-9, ПК-13) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Напряжения в конструкционных элементах, передаточное отношение, расчет и проектирование детали и сборочных единиц общего назначения. Сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц. Расчеты на сжатие, срез и смятие, расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Кинематические схемы. Виды движений и преобразующие движение механизмы; виды износа и деформаций деталей и узлов; виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; кинематика механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач; методика расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; основные типы смазочных устройств; типы, назначение и устройство редукторов; трение, его виды, роль трения в технике.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Метрология»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров комплекса знаний об организационных, научных и методических основах метрологического обеспечения, правовых основах обеспечения единства измерений.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование навыков творческого применения знаний по метрологическому обеспечению технологических процессов.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.В.4 «Метрология». Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение второго и третьего годов обучения (в четвертом и пятом семестрах). Содержание дисциплины «Прикладная механика» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

В рамках данной дисциплины студенты получают знания об организационных, научных и методических основах метрологического обеспечения, правовых основах обеспечения единства измерений.

Для успешного изучения курса студенту необходимо владеть знаниями в области информатики, электротехники, статистического анализа, метрологии, стандартизации и технического регулирования. Изучение данной дисциплины является основой для дальнейшего изучения дисциплин цикла: технология и организация производства продукции и услуг, управление процессами, методы и средства измерений, испытаний и контроля.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-18, ПК-20, ПК-37) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Измерения. Роль метрологии в управлении качеством. Основные понятия. Классификация измерений и их виды. Шкалы измерений. Система единиц физических величин. Методы измерений. Международная система единиц, ее достоинства и преимущества. Основные и производные единицы системы СИ. Определение эталона единиц физических величин и его свойства. Классификация эталонов. Средства измерений. Меры. Наборы и магазины мер. Номинальное и действительное значение меры. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы. Измерительные

установки и системы. Измерительные принадлежности. Классы точности средств измерений. Государственные и локальные поверочные схемы, и их элементы. Поверка и калибровка. Российская система калибровки. Правовые основы калибровки средств измерений. Погрешность средства измерения. Классификация погрешностей. Метрологическое обеспечение. Понятие метрологического обеспечения. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Структура правовой основы обеспечения единства измерений. Государственное управление обеспечением единства измерений. Государственный метрологический надзор за средствами измерений.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Приемники и потребители электрической энергии систем электропитания»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров общих представлений о потребителях электроэнергии, классификация потребителей электрической энергии, изучение режимов работы потребителей электрической энергии, их влияние на питающую сеть, приобретение навыков практических расчетов нагрузок, способов оптимизации режимов электропотребления в целях обеспечения рациональной энергоэффективности, формирование знаний в области энергосбережения.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучить классификацию потребителей электрической энергии, режимы работы потребителей электрической энергии и их влияние на питающую сеть;
- приобрести навыки расчетов нагрузок, изучить способы оптимизации режимов электропотребления, приобрести навыки разработки мероприятий по энергосбережению.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.В.5 Приемники и потребители электрической энергии систем электропитания. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение третьего года обучения (в пятом семестре). Содержание дисциплины «Приемники и потребители электрической энергии систем электропитания» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Физические основы современных технологий», «Теоретические основы электротехники». Последующими дисциплинами являются «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Системы электропитания городов и промышленных предприятий».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-17), профильно-специализированных (ПСК-4, ПСК-6) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения программы дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы решения задач оптимизации технологических процессов и систем с позиции энерго- и ресурсосбережения; разработки норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных

материалов, топлива и электроэнергии, выбора оборудования различных технологических процессов.

Уметь: разрабатывать и анализировать наиболее приемлемые и альтернативные технологические процессы, прогнозировать технологические последствия на основе методов оптимизации.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Классификация приемников и потребителей электрической энергии, режимы работы потребителей электрической энергии, их влияние на питающую сеть, расчеты нагрузок, способы оптимизации режимов электропотребления для обеспечения рациональной энергоэффективности, системы управления электротехнологическими установками. Технологические схемы производства. Проблемы энергосбережения на современном этапе. Мировой и российский опыт. Принципы оптимизации ресурсосберегающих систем. Оптимизация технологических систем в основных и вспомогательных производствах. Критерии оптимизации. Принципы организации ресурсосберегающих систем и вопросы организации систем в различных отраслях промышленности. Технико-экономические расчеты. Энергетический паспорт предприятия и методика его заполнения.

Аннотация дисциплины «Переходные процессы в электрических системах»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний об основ формирования режимов электропотребления и переходных процессов в электрических системах.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- освоение методов расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных нагрузок, показателей качества электроснабжения.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.В.6 Переходные процессы в электрических системах. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение третьего и четвертого годов обучения (в шестом и седьмом семестрах). Содержание дисциплины «Переходные процессы в электрических системах» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого компонентов компетенций (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: физические основы формирования режимов электропотребления; методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом.

Уметь: рассчитывать интегральные характеристики режимов и переходных процессов; рассчитывать показатели качества электроэнергии;

Владеть: навыками выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств; навыками расчета электрических нагрузок потребителей электроэнергии.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы.

1. Статическая устойчивость энергосистем.
2. Динамическая устойчивость энергосистем.
3. Статическая устойчивость нагрузки.
4. Переходные процессы в узлах нагрузки.

Аннотация дисциплины **«Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»**

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний об основ формирования режимов электропотребления и переходных процессов в электрических системах.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование знаний об основных электромеханических процессах, критериях и методах расчета устойчивости параллельной работы электрических машин и умений построения математических моделей, проведения расчетов и анализа процессов, происходящих в нормальных и аварийных схемно-режимных состояниях электроэнергетических систем.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.В.6.1 Электромагнитные процессы в электроэнергетических системах. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение третьего года обучения (в шестом семестре). Содержание дисциплины «Переходные процессы в электрических системах» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11, ПК-15, ПК-16), профильно-специализированных (ПСК-3, ПСК-5) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Предметом изучения дисциплины являются электромагнитные переходные процессы в электроэнергетической системе в целом и в её подсистеме - системе электроснабжения, методы их анализа и расчетов.

Аннотация дисциплины

«Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель изучения – получение бакалаврами теоретических и практических навыков анализа переходных электромеханических процессов при малых и больших возмущениях в электроэнергетических системах. При этом основное внимание уделяется методам анализа статической и динамической устойчивости и мероприятиям по их обеспечению.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение основных характеристик режимов электроэнергетической системы и соотношениям между их параметрами;
- изучение практических критериев устойчивости;
- ознакомление со способом площадей и методом малых колебаний при анализе динамической и статической устойчивости;
- ознакомление с особенностями расчетов переходных процессов в сложной системе при учете действия регуляторов возбуждения и скорости, при анализе переходных процессов и устойчивости в узлах нагрузки, а также в асинхронных режимах, возникающих в системе;
- формирование навыков в принятии конкретных решений по выбору методов и средств улучшения условий статической и динамической устойчивости электроэнергетической системы.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.В.6.2 Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение четвертого года обучения (в седьмом семестре). Содержание дисциплины «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электротехника и электротехника».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11, ПК-15, ПК-16), профильно-специализированных (ПСК-3, ПСК-5) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электротехника и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Предметом изучения дисциплины являются электромеханические переходные процессы в электроэнергетической системе в целом и в ее подсистеме - системе электроснабжения, методы их анализа и расчетов.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров комплекса знаний по общей методике инженерного проектирования электротехнических устройств и установок на основе государственных стандартов и нормативных проектных документов.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- овладении студентами методологий проектного анализа, синтеза и приемами решения проектных задач.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.В.7 Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение третьего года обучения (в шестом семестре). Содержание дисциплины «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Электроэнергетические системы и сети», «Системы производства и распределения энергоносителей». Последующей дисциплиной является «Электроснабжение».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-7, ПК-16) и профильно-специализированных (ПСК-2, ПСК-3, ПСК-4) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: требования потребителей предприятий к электроснабжению; закономерности формирования величин расчётной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения; типы схем систем электроснабжения; методы расчёта параметров режимов систем электроснабжения; нормативные показатели качества электроэнергии.

Уметь: определять величины нагрузок; выбирать оборудование необходимых типов и параметров; определять показатели качества электроэнергии схем электроснабжения.

Владеть: навыками составления схем электрических сетей; навыками выполнения работ по расчёту и проектированию систем электроснабжения предприятий.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием и расчетами систем электроснабжения городов и промышленных предприятий. Основное внимание сосредотачивается на таких вопросах, как проектирование систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, выбор схем распределения электрической энергии на различных номинальных напряжениях, выбор электрооборудования, расчеты режимов электропотребления с анализом результатов расчетов, выбор средств регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в схемах электроснабжения объектов различного назначения, расчеты показателей качества электроэнергии, их контроль и разработка мероприятий по обеспечению допустимых значений.

Аннотация дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель изучения – формирование у бакалавров комплекса знаний в области монтажа и технической эксплуатации основного оборудования систем электроснабжения.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- ознакомление студентов с конструктивным выполнением основного оборудования систем электроснабжения; получение теоретических сведений о монтаже и наладке электрооборудования; получение основных сведений об осмотрах, обслуживании, испытаниях и диагностике электрооборудования.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.В.8 Эксплуатация систем электроснабжения. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение четвертого года обучения (в седьмом семестре). Содержание дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий», «Электроэнергетические системы и сети», Последующими дисциплинами являются «Электроснабжение», «Техника высоких напряжений».

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в общих дисциплинах направления: теоретические основы электротехники; электрические машины, взаимосвязана с другими базовыми дисциплинами профессионального цикла: электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; электроснабжение.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-23, ПК-32, ПК-46, ПК-47, ПК-48) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть основами знаний, формируемыми на нескольких уровнях:

- иметь представление об организации эксплуатации и ремонта электрооборудования, надежности его работы;
- знать основное оборудование систем электроснабжения, его конструктивное исполнение, основные режимы работы, методы и средства диагностики и испытаний оборудования;
- уметь применять методы и средства испытаний и диагностики электрооборудования;

- владеть методами расчета режимов работы оборудования систем электроснабжения.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Тема 1. Организация эксплуатации электрооборудования

Тема 2. Эксплуатация воздушных линий электропередачи

Тема 3. Эксплуатация кабельных линий электропередачи

Тема 4. Эксплуатация трансформаторов

Тема 5. Эксплуатация оборудования распределительных устройств

Тема 6. Тепловизионный контроль электрооборудования

Аннотация дисциплины «Электрический привод»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель изучения – формирование у бакалавров общего представления об автоматизированном электроприводе, его роли в современном машинном производстве, получение необходимых сведений о составе автоматизированных электроприводов, принципах построения и физических основах их работы.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- научиться эффективно решать практические производственные задачи, связанной с выбором, проектированием и использованием электроприводов в различных областях техники.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.В.9 Электрический привод. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение третьего года обучения (в шестом семестре). Содержание дисциплины «Электрический привод» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины». Последующей дисциплиной является «Электропривод промышленных установок».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-8, ПК-19, ПК-28, ПК-43, ПК-47) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: физические основы компонентов и устройств современного электропривода, их параметры, характеристики и области применения, структуры и методы расчёта и моделирования отдельных устройств.

- Уметь: использовать полученные знания при решении практических задач по наладке и эксплуатации устройств и систем электропривода.

- Владеть: навыками элементарных расчётов, испытаний, определения и устранения неисправностей устройств и систем автоматизированного электропривода.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Основные понятия электропривода; механика электропривода; электроприводы с двигателями постоянного тока; электроприводы с двигателями переменного тока; электроприводы с синхронными двигателями; энергетика электропривода; общие понятия о разомкнутых и замкнутых схемах управления электропривода.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Общая энергетика»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию в различных типах энергетических установок.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучить виды природных источников энергии и способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию в различных типах энергетических установок.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.В.10 Общая энергетика. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение второго года обучения (в четвертом семестре). Содержание дисциплины «Общая энергетика» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Общая энергетика» является предшествующей для дисциплин «Энергоснабжение», «Системы производства и распределения энергоносителей», «Электроснабжение».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-15, ПК-16) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения базовой части цикла обучающийся студент должен:

Знать: основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии;

Уметь: использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию; применять, эксплуатировать и производить выбор оборудования электрических станций и иметь законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;

Владеть: навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

1. Источники энергии: классификация источников энергии, характеристика возобновляемых и невозобновляемых источников энергии и их запасы, современные способы получения энергии;

2. Преобразование энергии: возможности превращения одних видов энергии в другие, основные законы термодинамики, основные свойства теплоты, теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях;

3. Тепловые электростанции: общая характеристика, принципы работы и технологические схемы КЭС и ТЭЦ, паровые котлы и парогенераторы, энергетический баланс ТЭС;

4. Газотурбинные и парогазовые установки;

5. Атомные электростанции: общая характеристика АЭС, ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов, технологическая схема АЭС, энергетический баланс АЭС, воспроизводство ядерного горючего;

6. Гидравлические установки: общая характеристика, процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергетических установок, схема создания напора и основное оборудование ГЭС, управление агрегатами ГЭС, гидроаккумулирующие электростанции, перспективы развития гидроэнергетики;

7. Нетрадиционная энергетика: малая гидроэнергетика, приливные и волновые гидроэнергетические установки, солнечная энергетика, ветровая энергетика, геотермальные электростанции, биоэнергетика;

8. Основы ресурсо- и энергосбережения: использование вторичных энергоресурсов, накопители энергии, обзор российских и зарубежных технологий по энергосбережению;

9. Проблемы современной энергетики: социальные, экономические, экологические аспекты в энергетике.

Аннотация дисциплины «Математические задачи электроэнергетики»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о математических моделях элементов электротехнических комплексов и электроэнергетической системы: получение фундаментального образования в области электротехники.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- постановка и решение прикладных задач в области электротехнических комплексов, электрооборудования электрических станций и электрических сетей с применением современных средств и методов математического моделирования.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.ДВ.1.1 Математические задачи электроэнергетики. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение третьего года обучения (в шестом семестре). Содержание дисциплины «Математические задачи электроэнергетики» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Высшая математика», «Специальные разделы математики», «Численные методы».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-3, ПК-18, ПК-20,) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой и анализом математических моделей электромагнитных процессов в элементах электротехнических комплексов и электроэнергетической системы.

Аннотация дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о электромагнитная совместимость в электроэнергетике.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование навыков по анализу электромагнитной обстановки;
- формирование навыков по выбору помехоподавляющих устройств;
- формирование навыков по испытанию оборудования на помехоустойчивость;
- формирование навыков по применению знаний в практической деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.ДВ.1.2 Электромагнитная совместимость в электроэнергетике. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение третьего года обучения (в шестом семестре). Содержание дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-40, ПК-42, ПК-43, ПК-44) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь представление:

- о связи курса с другими дисциплинами;
- о роли курса в практической деятельности специалиста;
- об областях применения полученных из курса знаний;
- об источниках и приемниках электромагнитных помех;
- о каналах передачи электромагнитных помех;
- о принципах обеспечения ЭМС электроустановок;
- о методах испытания оборудования на помехоустойчивость;
- о действующих законах и стандартах РФ в области электромагнитной совместимости;

знать:

- терминологию, основные понятия и определения;
- классификацию, характеристики, механизмы появления и каналы передачи электромагнитных помех;
- мероприятия и устройства, используемые для защиты оборудования от электромагнитных помех;

- технические, схемные и организационные мероприятия для обеспечения электромагнитной совместимости; нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения;

уметь:

- оценивать электромагнитную обстановку при работе электроустановок;

- использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин;

- принимать конструкторские и технические решения для ограничения электромагнитных помех;

иметь опыт:

- работы с научно-технической, нормативной и справочной литературой, стандартами или другими нормативными материалами.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом электромагнитных процессов в энергетическом оборудовании, основных механизмов формирования и распространения электромагнитных помех и способов обеспечения надежного функционирования объектов электроэнергетики.

Аннотация дисциплины «Электрическое освещение»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний об основополагающих принципах устройства и работы осветительных установок промышленных предприятий и административных зданий, обеспечения их надёжного электроснабжения.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение понятий и принципов теории преобразования электромагнитной энергии в другие виды энергии, в частности – энергию излучения;
- изучение основных методов и средств защиты осветительных установок от повреждений и ненормальных режимов функционирования;
- овладение навыками проектирования, анализа и синтеза осветительных установок с использованием современных информационных технологий; приобретение умений правильно выбирать, налаживать и эксплуатировать осветительных установки промышленных предприятий и энергетических объектов;
- формирование способностей использовать технические средства осветительных установок при решении задач профессиональной деятельности;
- формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения. электромагнитная совместимость в электроэнергетике.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.ДВ.2.1 Электрическое освещение. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение четвертого года обучения (в седьмом семестре). Содержание дисциплины «Электрическое освещение» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-48) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать: основные понятия и принципы построения осветительных установок; физические явления в осветительных установках и основы теории их функционирования; элементную базу, характеристики, эксплуатационные требования и регулировочные свойства современных осветительных

установок; структурные и упрощённые принципиальные схемы основных типов осветительных установок.

- уметь: использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии для повышения надёжности и энергоэффективности осветительных установок; выбирать и реализовывать эффективные режимы работы осветительных установок; правильно эксплуатировать осветительных установки промышленных объектов, проводить ремонтные и профилактические работы; осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров осветительных установок в соответствии с требованиями нормативных документов.

- владеть: методами расчёта основных параметров и характеристик осветительных установок; методиками проектирования наиболее распространённых типов осветительных установок; навыками проведения стандартных испытаний и регулировки осветительных установок.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с оптимальным построением и эксплуатацией электроосветительных установок.

Аннотация дисциплины «Электропривод промышленных установок»

1. Цели изучения дисциплины.

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о типовых системах электропривода общепромышленных механизмов и их свойств, что должно способствовать углублению специальной подготовки специалиста. Назначением дисциплины является рассмотрение круга специальных вопросов электропривода, общих для укрупненных групп механизмов.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-1), профессиональных (ПК-2) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Задачи, вытекающие из данной цели:

- приобретение студентами знаний, необходимых для решения вопросов проектирования и эксплуатации, монтажа и ремонта систем электропривода типовых производственных механизмов и технологических комплексов, автоматизации электропривода с учетом технологии, расчета мощности и выбора типа электродвигателей, аппаратов управления и защиты конкретных механизмов;

- умение рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов, составлять аналитический обзор и научно-технические отчеты по результатам выполняемых работ;

- готовность и умение в подготовке публикаций (отчетов) результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей, докладов. Выполнять эксперименты и объективно интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности принятых решений.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.ДВ.2.2 Электропривод промышленных установок. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение четвертого года обучения (в седьмом семестре). Содержание дисциплины «Электропривод промышленных установок» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Электрические машины», «Электрический привод».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-8, ПК-23, ПК-24, ПК-28) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным

стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: принципы построения типовых систем электропривода производственных механизмов; промышленную реализацию и номенклатуру комплектных электроприводов; условия эксплуатации и режимы работы общепромышленных производственных механизмов и технологических комплексов; методы расчета, пусковые, рабочие, регулировочные и энергетические характеристики, выбор аппаратов управления и защиты;

уметь: выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы по созданию и внедрению типовых механизмов в условиях производства и оборудования промышленных и транспортных объектов; выполнять монтаж, наладку, техническое обслуживание и эффективную эксплуатацию промышленных установок в конкретных технологических условиях;

владеть: навыками проверять техническое состояние электрооборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт по имеющейся технической документации.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Типовые схемы электроприводов производственных механизмов.
Электропривод типовых общепромышленных механизмов.
Автоматизированный электропривод подъемных устройств.
Автоматизированный электропривод механизмов непрерывного действия.
Автоматизированный электропривод крановых механизмов.
Автоматизированный электропривод металлорежущих станков, кузнечнопрессовых машин, прокатного производства. Автоматизированные технологические комплексы.

Аннотация дисциплины «Энергоэффективность и энергосбережение»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний для проведения энергетического исследования режимов работы ЭЭС и ее элементов.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение современных тенденций в области повышения энергоэффективности и энергосбережения при проектировании и эксплуатации ЭЭС;
- разработка технологий и выработка мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности работы ЭЭС.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.ДВ.3.1 Энергоэффективность и энергосбережение. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение четвертого года обучения (в седьмом семестре). Содержание дисциплины «Энергоэффективность и энергосбережение» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-28, ПК-31, ПК-37) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения программы дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- провести первичное энергетическое обследование и анализ эффективности работы ЭЭС и ее элементов;
- выполнить энергоаудит;
- выполнить расчет фактической экономии энергоресурсов;
- разработать инвестиционный проект по энергосбережению;
- произвести оценку технических подходов к энергосбережению и срока окупаемости мероприятий по энергосбережению;

знать:

- теоретические основы, методики и инструментальные средства для проведения энергетического исследования режимов работы ЭЭС и ее элементов;

- порядок проведения энергетических обследований и энергетического аудита.

владеть: навыками исследования энергоэффективности и энергосбережения в ЭЭС.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Основные термины и понятия энергосбережения. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные направления энергосбережения Основы электрических и тепловых процессов при генерации, распределении и потреблении электроэнергии; энергосбережения в системах электроснабжения. Нормативно-правовая база для внедрения технологий повышения энергоэффективности работы ЭЭС; Инструментальные средства количественной оценки показателей энергоэффективности работы ЭЭС. Энергоаудит. Энергетические обследования. Обзор средств и технологий повышения энергоэффективности и энергосбережения в различных странах.

Аннотация дисциплины «Электрические аппараты»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о теоретических основах и принципах работы электрических и электронных аппаратов (ЭЭА).

Задачи, вытекающие из данной цели:

- 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.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.ДВ.3.2 Электрические аппараты. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение четвертого года обучения (в седьмом семестре). Содержание дисциплины «Электрические аппараты» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Предшествующими дисциплинами согласно учебному плану являются «Теоретические основы электротехники», «Конструктивное материаловедение», «Электротехническое материаловедение».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-48, ПК-51) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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;

Уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики ЭЭА при расчетах основных узлов 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

Классификация ЭЭА. Применение в схемах электроснабжения, электроприводе и электрическом транспорте. Электромеханические и электронные аппараты низкого и высокого напряжения. Электрические контакты. Понятие коммутации электрических цепей. Электрическая дуга постоянного и переменного тока. Электронные аппараты. Полупроводниковые элементы и их основные характеристики в ключевых режимах работы. Пассивные компоненты электронных устройств, особенности их работы в импульсных режимах. Основные элементы и функциональные узлы систем управления электронных аппаратов. Микропроцессоры в системах управления. Прерыватели и регуляторы постоянного и переменного тока. Гибридные аппараты постоянного и переменного тока. Области применения, выбор и эксплуатация электронных аппаратов в системах электроснабжения и в электроприводе. Типовые конструкции, выбор, перспективы развития.

Аннотация дисциплины «Энергоснабжение»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний в области проектирования и эксплуатации систем энергоснабжения.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение основ проектирования и эксплуатации систем энергоснабжения.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.ДВ.4.1 Энергоснабжение. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение третьего года обучения (в пятом семестре). Содержание дисциплины «Энергоснабжение» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общепрофессиональных (ПК-2, ПК-16, ПК-23) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Студент, изучивший курс «Энергоснабжение», должен:

Иметь представление:

- о связи курса с другими дисциплинами
- о роли курса в практической деятельности
- об организации взаимоотношений между питающей энергосистемой и потребителями
- о специализированном программном обеспечении для расчетов установившихся, оптимизированных и переходных режимов в системах электроснабжения объектов

Знать:

- терминологию, основные понятия и определения
- основные сведения об электрических приемниках и источниках питания
- методы расчета электрических нагрузок потребителей электроэнергии

Уметь:

- определять расчетные электрические нагрузки и выбирать стандартное электрооборудование
- выполнять расчеты рабочих и послеаварийных схем электроснабжения
- выполнять технико-экономические расчеты различных вариантов схем электроснабжения

-выполнять схемы включения приборов контроля электроэнергии, аппаратуры защиты и автоматики

- использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Структура электроэнергетической отрасли России. Понятие о системах энергоснабжения и потребителях электроэнергии. Структура электрических систем и подсетей. Уровни энергоснабжения. Назначение и типы электрических станций. Электротехнологические и осветительные установки.

Аннотация дисциплины «Системы производства и распределения энергоносителей»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о системах производства и распределения энергоносителей не промышленных предприятий.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- получение знаний о характеристиках энергоносителей, методиках определения их потребления, способах получения и системах обеспечения предприятий энергоносителями, расчетах и выбору оборудования.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.ДВ.4.2 Системы производства и распределения энергоносителей. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение третьего года обучения (в шестом семестре). Содержание дисциплины «Системы производства и распределения энергоносителей» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общепрофессиональных (ПК-15, ПК-47) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины студент должен:
иметь представление:

- о промышленных предприятиях и их работе, и производствах;
- о проблемах защиты окружающей среды;
- о политике в области энергоэффективности, энерго- и ресурсосбережения.

знать:

- характеристику энергоносителей, методы определения потребностей в энергоносителях;
- системы производства и распределения энергоносителей;
- расчет основного и вспомогательного оборудования систем обеспечения потребителей энергоносителями.

уметь:

- определять расчетные потребности в энергоносителях;
- осуществлять выбор оборудования для производства и распределения энергоносителей на предприятии;

владеть:

- требованиями к качеству и параметрам энергоносителей, масштабами их производства и потребления;

- способами получения энергоносителей;
- методиками расчета потребностей в энергоносителях и оборудования систем производства и распределения энергоносителей;
- требованиями к промышленной безопасности предприятий, защиты окружающей среды.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: характеристика энергоносителей; масштабы их производства и потребления; методика определения потребности в энергоносителях; система воздухообеспечения : назначение, схема; классификация потребителей сжатого воздуха; определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС); выбор типа и количества компрессоров КС; расчет технологических схем КС; система технического водоснабжения: назначение, классификация, схемы; состав оборудования; методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия; требования к качеству и параметрам технической воды; прямоточные, оборотные и бессточные системы технического водоснабжения; расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы газоснабжения: назначение, схемы, классификация; состав оборудования; газовый баланс предприятия; определение расчетной потребности в газе; природные искусственные и отходящие горючие газы; проблемы очистки, аккумулирование, использование избыточного давления; системы обеспечения искусственными горючими газами: области использования; способы получения; технико-экономические показатели; проблемы защиты окружающей среды; системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация; методика определения потребности в холоде; технологические схемы холодильных станций их выбор и расчет; системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха: назначение, схемы, классификация; характеристика потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения; графики и режимы потребления; методы расчета технологических схем станций разделения и их оборудования.

Аннотация дисциплины «Основы научных исследований»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров общепрофессиональных компетенций в области научных исследований.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- получение знаний о характере и методике проведения научных исследований.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.ДВ.5.1 Основы научных исследований. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение третьего года обучения (в шестом семестре). Содержание дисциплины «Основы научных исследований» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общепрофессиональных (ПК-38, ПК-39, ПК-42) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать методы эмпирических и теоретических научных исследований, особенности организации и этапы научных исследований.

- уметь разрабатывать программы теоретических и экспериментальных исследований, реализовывать ее, включая выбор технических средств и обработку результатов; составлять обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований.

- владеть навыками поиска и анализа научно-технической и патентной информации, написания заявок на изобретения, применения ЭВМ в научно-исследовательской работе.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

- Патентоведение.

- Математическое моделирование электротехнических комплексов и систем.

- Методы и средства экспериментальных исследований электротехнических комплексов и систем.

Аннотация дисциплины «Основы автоматического управления»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний в области основ автоматического управления, умений и навыков в области управления техническими объектами с применением современных компьютерных средств и технологий

Задачи, вытекающие из данной цели:

- приобретение студентами знаний в области основ автоматического управления, умений и навыков в области управления техническими объектами с применением современных компьютерных средств и технологий;
- знать принципы построения автоматических систем управления;
- уметь понимать и формулировать задачи управления конкретными техническими объектами;
- уметь разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы систем управления.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3.ДВ.5.2 Основы автоматического управления. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение третьего года обучения (в пятом семестре). Содержание дисциплины «Основы автоматического управления» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- Основные понятия и определения автоматического управления.
- Принципы построения систем автоматического управления (САУ).
- Функциональные схемы САУ, основные функциональные элементы САУ.
- Классификации САУ по различным признакам.
- Назначение, особенности различных САУ.
- Виды математического описания САУ.
- Основные законы регулирования.
- Структурные схемы САУ.
- Преобразование структурных схем САУ.
- Временные и частотные характеристики САУ.
- Основные требования к САУ (устойчивость, статическая и динамическая точность, качество управления).
- Способы определения устойчивости САУ.
- Способы улучшения характеристик САУ.

уметь:

- Классифицировать САУ по различным признакам.
- Определять используемый в САУ принцип управления.
- Строить временные, частотные и логарифмические частотные характеристики.
- Определять устойчивость САУ.
- Определять статическую и динамическую точность САУ.
- Определять показатели качества САУ.

владеть:

- современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач анализа и синтеза;
- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;
- методиками расчета и проектирования систем автоматического управления;
- опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общепрофессиональные (ПК-33, ПК-39, ПК-42) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Введение и общие принципы построения систем автоматического управления (САУ)

Основные понятия и определения. Управление ручное, автоматическое, автоматизированное. Классификация систем автоматического управления по различным признакам. Разомкнутые системы управления, системы с управлением по отклонению и управлением по возмущению. Классификация моделей, применяемых для описания систем автоматического управления и их элементов. Задачи анализа и синтеза систем управления. Метод пространства состояний. Управляемость, наблюдаемость.

Анализ одномерных линейных САУ

Временные, частотные и логарифмические частотные характеристики звеньев и систем. Типовые динамические звенья САУ и их характеристики во временной и частотной областях. Структурные схемы САУ и их преобразование. Передаточные функции замкнутой, разомкнутой системы, по задающему воздействию, по возмущению, по ошибке

Устойчивость линейных САУ

Понятие об устойчивости САУ. Алгебраические критерии устойчивости. Графоаналитические (частотные критерии устойчивости). Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста.

Определение устойчивости САУ по логарифмическим частотным характеристикам. Определение и построение областей устойчивости САУ.

Качество процессов управления

Анализ свойств САУ в стационарном статическом режиме. Способы повышения точности САУ. Качество переходных процессов в САУ. Критерии качества переходных процессов: частотные, корневые, интегральные. Понятия чувствительности и инвариантности систем управления. Методы коррекции свойств САУ.

Нелинейные, дискретные, цифровые системы управления)

Понятие о нелинейных системах. Математические методы, используемые для анализа и синтеза нелинейных систем

Понятие о дискретных системах. Математическое описание дискретных систем. Z -преобразование и его использование для описания дискретных систем. Разностные уравнения. Методы оценки устойчивости дискретных САУ.

Цифровые, микропроцессорные системы автоматического управления.

Автоматизированные системы управления. Назначение, структуры, технические и программные средства.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономика энергетики»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний об закономерностях развития отрасли.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- исследование методик по оценке эффективности использования ресурсов;
- формирование практических навыков по постановке и разработке экономических задач.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.3 ДВ.6.1 Экономика энергетики. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение четвертого года обучения (в седьмом семестре). Содержание дисциплины «Экономика энергетики» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические проблемы отечественной и мировой экономики;
- экономику отрасли и пространственную экономику;
- методики экономической оценки принимаемых решений по развитию отрасли;
- методические подходы к прогнозированию экономического развития субъектов хозяйственной деятельности, анализировать и сопоставлять экономические теории в динамике развития экономической науки.

Уметь:

- выбирать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;
- собирать, анализировать и интерпретировать необходимую экономическую информацию, содержащуюся в различных формах отчетности отечественных и зарубежных источниках;
- применять наиболее значимые экономические концепции в научных исследованиях и практической деятельности отраслей экономики энергетики.

Владеть:

- навыками сбора и обработки необходимых данных, построения и анализа макроэкономических моделей;
- навыками выбора и применения инструментальных средств для исследования динамики макроэкономических показателей;
- навыками анализа и интерпретации информации, содержащейся в различных отечественных и зарубежных источниках;

- навыками выявления тенденций в развитии социально-экономических процессов;
- навыками интерпретации полученных в процессе анализа результатов и формулирования выводов и рекомендаций.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-14), организационно-управленческих (ПК-29), научно-исследовательских (ПК-30), профильно-специализированных (ПСК-1) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Содержание дисциплины охватывает круг общих вопросов, касающихся развития и реструктуризации электроэнергетической отрасли и ее действующей структуры. Также рассматриваются специфические виды организационно-правовых форм электроэнергетических предприятий, структура фондов предприятий (основные и оборотные фонды), вопросы формирования себестоимости в энергетике, принципы ценообразования на продукцию электроэнергетической отрасли (структура и виды тарифов). Особое внимание уделяется вопросам оценки эффективности капиталовложений в энергетiku и технико-экономическому анализу вариантов инвестиционных проектов.

Аннотация дисциплины «Монтаж электроэнергетического оборудования»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний о проведении монтажных, наладочных и испытательных работ на объектах электротехнического и электротехнического комплекса.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний, технической документации на ремонт, показателей качества электроснабжения, изучение методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения, развить у обучающихся способность выполнять работу по эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций, используя современные методы, способов обеспечения необходимых показателей надежности и экономичности формирование навыков монтажа электроэнергетического оборудования.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.3ДВ.6.2 Монтаж электроэнергетического оборудования

Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение четвертого года обучения (в восьмом семестре). Содержание дисциплины «Монтаж электроэнергетического оборудования» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны: получить навыки осуществлять оперативные изменения схем, режимов работы энергообъектов; проводить монтажные, наладочные и профилактические работы на объектах электроэнергетики.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов проектно-конструкторских (ПК-27), монтажно-наладочных (ПК-46, ПК-47) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Монтаж оборудования напряжением до 1000 В.

Монтаж оборудования напряжением свыше 1000 В.

Аннотация дисциплины «Надежность электроснабжения»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний о современной теории надежности в технике и применении её методов в системах электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- изучение теоретических основ анализа надежности систем электроснабжения различного назначения, методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения, формирования режимов электропотребления, освоение основных методов расчета интегральных характеристик режимов, изучение экономики фактора надежности систем электроснабжения, методов синтеза систем электроснабжения по заданному.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.ДВ.7.1 Надежность электроснабжения. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной дисциплиной. Преподается она в течение четвертого года обучения (в восьмом семестре). Содержание дисциплины «Надежность электроснабжения» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов (ПК-23, ПК-30, ПК-35), профильно-специализированных (ПСК-7, ПСК-8, ПСК-9) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать физические процессы, происходящие в СЭС, математические методы при расчете надежности систем электроснабжения, которые позволяют принимать рациональные решения в практической деятельности;

- уметь проводить моделирование системы электроснабжения и четко представлять связи между показателями надежности параметрами, факторами;

- владеть навыками пользования необходимой справочной, учебной литературой, и применения ЭВМ в решении задач надежности, производить расчет надежности и оптимизацию систем электроснабжения (СЭС).

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Требования к надежности систем электроснабжения. Виды отказов. Характер и причины отказов и повреждений электротехнических устройств в системах электроснабжения. Основные показатели надежности систем электроснабжения. Влияние на показатели надежности соединений элементов. Анализ надежности схем системы электроснабжения. Расчет показателей надежности. Расчет безотказности главной понизительной подстанции предприятия. Расчет надежности системы электроснабжения предприятия по коэффициенту готовности. Влияние надежности коммутационных аппаратов и устройств релейной защиты и автоматики на надежность систем электроснабжения. Использование блок – схем при определении показателей надежности. Взаимосвязь технологии производства и надежности электроснабжения предприятия. Живучесть систем электроснабжения. Определение недоотпуска электроэнергии при перерывах и ограничениях электроснабжения. Взаимосвязь показателей качества электроэнергии и надежности электроснабжения. Методы и средства повышения надежности электроснабжения предприятий.

Аннотация дисциплины «Силовые преобразователи в электроснабжении»

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения – формирование у бакалавров знаний по основам теории, особенностям электромагнитных процессов и характеристик основных типов преобразователей электроэнергии, получение практических навыков в расчетной, эксплуатационной и исследовательской деятельности, связанных с использованием на промышленных предприятиях.

Задачи, вытекающие из данной цели:

- формирование навыков использования силовых выпрямительных и инвертирующих преобразователей;
- 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. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

БЗ.ДВ.7.2 Силовые преобразователи в электроснабжении. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение четвертого года обучения (в восьмом семестре). Содержание дисциплины «Силовые преобразователи в электроснабжении» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов (ПК-23, ПК-30, ПК-35), профильно-специализированных (ПСК-7, ПСК-8, ПСК-9) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны:

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

Роль и значение силовых преобразователей в современной электротехнике и энергетике; классификация вентильных преобразователей; режимы работы силовых полупроводниковых приборов; выпрямители; тиристоры регулирующие и коммутирующие устройства; преобразователи частоты; перспективы применения силовых преобразователей в электроснабжении.

Аннотация дисциплины «Физическая культура»

1. Цели освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является формирование общекультурной компетенции: 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).

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б4.Б.1 Физическая культура. Данная дисциплина относится к разделу «Физическая культура» и является базовой. Преподается она в течение четырех лет обучения (восемь семестров). Содержание дисциплины «Физическая культура» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

На основе приобретенных знаний у студентов формируются умения и навыки организации и проведения оздоровительных, профессионально-прикладных, спортивных занятий, физкультурно-спортивных конкурсов и соревнований – обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-16) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Содержание дисциплины. Основные разделы.

В ходе изучения дисциплины «Физическая культура» студенты усваивают знания научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни, понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности, методы и средства развития физического потенциала человека (сила, быстрота, выносливость, гибкость, координация), законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорту.

4.4. Программы учебной и производственной практик.

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

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающихся.

4.4.1. Программы учебных практик.

При реализации данной ОПОП предусматриваются учебная практика без классификации по видам на базе САФУ имени М.В. Ломоносова (кафедра ЭПП) и Филиал ОАО «МРСК Северо-Запада» «Архэнерго». Программа производственной практики

При реализации данной ОПОП предусматриваются производственная практика без классификации по видам на базе САФУ имени М.В. Ломоносова (кафедра ЭПП) и предприятиях г. Архангельска и Архангельской области.

Аннотация программы учебной практики

1. Цели практики

Учебная практика является одним из звеньев практического обучения студентов:

- ознакомление с предприятием, его производственной, организационно-функциональной структурой;
- закреплению и углублению теоретических знаний, полученных в ходе учебного процесса (лекционных и семинарских занятий), а также приобретению практического навыка для их применения;
- получение студентами 2-ой и 3-ей квалификационных групп по электробезопасности соответственно в первом и втором семестрах.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Практика проводится во втором семестре, продолжительность 2 недели. Местом проведения практики могут служить учебно-производственные лаборатории вуза или предприятия энергетики, промышленные предприятия, оснащенные современным технологическим оборудованием и испытательными приборами.

3. Краткое содержание практики

- закрепление приобретенных теоретических знаний по физическим и теоретическим основам электротехники;
- ознакомление с предприятием, его производственной, организационно-функциональной структурой.
- приобретение опыта работы в трудовых коллективах производственных вопросов;
- получение дополнительной информации по электрооборудованию;
- формирование у студентов профессионального отношения к вопросам охраны труда в процессе эксплуатации оборудования электроустановок и обучение действиям по оказанию первой медицинской помощи при несчастных случаях, включая приемы сердечно-легочной реанимации.

Аннотация рабочей программы производственной практики

1. Цели практики:

- знакомство с реальной практической работой предприятия;
- изучение и анализ опыта организации электротехнического блока предприятия;
- развитие навыков самостоятельного решения проблем и задач связанных с проблематикой выбранной специализации;
- овладение методикой работы, применяемой в данной организации;
- проработка теоретических вопросов, связанных с деятельностью предприятия, на котором проводится практика, в рамках выбранной специальности и специализации;
- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося;
- приобретение практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Практика проводится в четвертом, шестом семестрах, продолжительностью по 2 недели. В восьмом семестре – 4 недели. Практика производится в подразделениях энергосистем, на промышленных предприятиях.

3. Краткое содержание практики

- ознакомление с предприятием, его производственной, организационно-функциональной структурой.
- знакомство с вопросами техники безопасности.
- вычленение и анализ всех вопросов, относящихся к дисциплинам специализации: электрические станции и подстанции; электрические машины; релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; электроника; электроснабжение; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов и промышленных предприятий; электромагнитная совместимость в электроэнергетике;
- изучение принципов электроснабжения предприятия, перспективы развития;
- изучение опыта работы в трудовых коллективах при решении производственно-правовых вопросов;
- изучение и анализ особенностей разрешения различных производственных ситуаций;
- изучение конкретной технической документации, ознакомление с должностными инструкциями и организацией обслуживания систем электроснабжения;
- изучение новых технологических средств, применяемых на предприятии;
- выявление недостатков в работе данного подразделения, их оценка;
- разработка предложений по совершенствованию существующего порядка работы, а также по внедрению новых методов работы. Приобретение практических навыков работы на конкретных рабочих местах.

5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Ресурсное обеспечение ОПОП бакалавриата по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» в Университете формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определяемых ФГОС ВПО по данному направлению подготовки, с учетом рекомендаций ОПОП.

Общее количество преподавателей, имеющих ученые степени и ученые звания, составляет 60 %; в том числе 8 % докторов наук, профессоров, 52 % кандидатов наук, доцентов; на штатной основе привлекаются 75 % преподавателей. К образовательному процессу привлечено 25 % преподавателей из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

6. В программе развития Университета на 2010 - 2020 годы, в концепции воспитательной деятельности главной задачей воспитательной работы со студентами является создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление социальной и воспитательной работы;
- Центр подготовки волонтеров САФУ;
- Социально-психологический центр;
- Университетский творческий центр;
- Центр поддержки инициатив;
- Штаб студенческих отрядов;
- Музей университета;
- Санаторий - профилакторий;
- Детский сад №19 «Зоренька».

Системная работа ведется в активном взаимодействии с органами молодежного самоуправления, студенческими общественными объединениями. В Университете действуют:

- Совет по социальной и воспитательной работе;
- Профсоюзная организация работников и обучающихся;
- Совет студенческого самоуправления;
- Совет ветеранов;
- Совет самоуправления общежитий;
- Волонтерская организация «Квант милосердия»;
- Клуб интеллектуального творчества;
- Дискуссионный клуб;
- Фотоклуб;
- Туристический клуб;

- Сводный отряд спасателей «Помор-Спас».

В Университете имеется 12 общежитий, в которых проживает около 4000 студентов. С проживающими в общежитии ведется активная социальная и воспитательная работа, регулярно проводятся культурно-массовые и физкультурно-оздоровительные мероприятия.

Работает Региональный центр прогнозирования и содействия трудоустройству выпускников САФУ. Деятельность центра направлена на проведение работы со студентами в целях повышения их конкурентоспособности на рынке труда. В университете работает физкультурно-спортивный центр «Арктика». В институтах развита сеть спортивных клубов. Работают спортивные сооружения, в том числе стадион «Буревестник», лыжная база «Илес», спортивные залы в учебных корпусах, спортивный комплекс, шахматный клуб. Организуются оздоровительные программы для студентов.

Обучающиеся получают оздоровление в санатории-профилактории Университета. Услугами санатория-профилактория могут воспользоваться все студенты и аспиранты очной формы обучения на госбюджетной основе бесплатно.

В целях усиления социальной защищенности детей сотрудников университета и студентов, аспирантов, а также удовлетворения потребности семьи и общества в уходе за детьми, их гармоническом развитии от 1,5 до 7 лет при университете работает детский сад «Зоренька» на более, чем 200 мест.

В университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий, обучающихся (дети-сироты, дети-инвалиды, иногородние студенты, студенческие семьи).

Работает социально-психологический центр, который оказывает квалифицированную психологическую помощь по широкому кругу вопросов и проблем.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

В соответствии с ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация выпускников ОПОП бакалавриата:

- Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам ВПО, утвержденным приказом ректора от 10.10.2012 №848;

- Стандартом организации СТО «Общие требования к оформлению и изложению документов учебной деятельности обучающихся», утвержденным приказом ректора от 30.12.2013 № 1256.

- Положением о порядке проведения практик обучающихся, утвержденным приказом ректора от 04.09.2012 №751;

В соответствии с Положением о формировании фонда оценочных средств для проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся от 12.07.2013 №719 создаются и утверждаются фонды оценочных средств по дисциплинам данного профиля подготовки магистерской программы: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерная тематика курсовых работ/ проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся (из перечисленного курсивом можно выбрать актуальное для данного профиля подготовки магистерской программы).

7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ОПОП бакалавриата.

Итоговая аттестация выпускника Университета является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Итоговая государственная аттестация включает ВКР и регламентируется:

- Положением о порядке проведения ГИА, утвержденным приказом ректора от 06.03.2014 №194;

- Стандартом организации СТО «Общие требования к оформлению и изложению документов учебной деятельности обучающихся», утвержденным приказом ректора от 30.12.2013 № 1256.

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

- Положение об электронном учебно-методическом комплексе дисциплины (модуля), утвержденное приказом ректора от 15.04.2013 №352;

- Типовые должностные инструкции работников, относящихся к категории профессорско-преподавательского состава;

9. Регламент по организации периодического обновления ОПОП ВПО в целом и составляющих ее документов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и профилю подготовки «Электроснабжение».

Автор:

Соловьев Иван Иванович, заведующий кафедрой ЭПП, к.т.н., доцент

Рецензенты:

Карпов Сергей Васильевич, зам. директора ИЭиТ, сор, д.т.н.

Пальмин Леонид Иванович, тех. директор Архангельской ТЭЦ

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» «20» июня 2014 года, протокол №7.

МАТРИЦА

**соответствия компетенций, составных частей ООП ВПО по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электроснабжение»**

Циклы учебного плана	Б.1 ГСЭ		Б.2 МЕН		Б.3 Профессиональный		Б.4 Физкультура	Б.5 Практики /НИР		Б.6 ИГА
	Б.1.1 Базовая часть	Б.1.2 Вариативная часть	Б.2.1 Базовая часть	Б.2.2 Вариативная часть	Б.3.1 Базовая часть	Б.3.2 Вариативная часть		Б.5.1. Учебная	Б.5.3. Производ ственная	ВКР
	1	2	3	4	5	6				
Общекультурные компетенции										
ОК-1	+		+					+	+	
ОК-2		+								
ОК-3		+						+	+	
ОК-4		+								
ОК-5	+									
ОК-6	+	+		+		+				
ОК-7				+				+	+	+
ОК-8		+								
ОК-9	+	+								
ОК-10	+									
ОК-11	+		+	+				+	+	+
ОК-12		+								+
ОК-13	+									
ОК-14	+					+				
ОК-15			+	+						
ОК-16							+			

Продолжение таблицы

	1	2	3	4	5	6	Б.4	Б.5.1.	Б.5.3.	ВКР
Общепрофессиональные компетенции										
ПК -1			+	+				+	+	+
ПК -2			+	+		+				
ПК -3			+	+		+				
ПК -4	+		+		+					+
ПК -5					+			+	+	+
ПК -6				+	+			+	+	+
ПК -7		+		+						+
ПК -8					+	+		+	+	+
ПК -9					+	+			+	+
ПК-10			+	+						+
ПК -11				+	+	+				+
ПК -12				+		+			+	+
ПК -13						+				+
ПК -14			+	+	+	+				+
ПК -15				+	+	+				+
ПК -16						+				+
ПК -17						+				+
ПК -18			+	+		+				+
ПК -19			+		+	+				+
ПК -20	+					+		+	+	+
ПК -21			+		+				+	
ПК -22					+			+	+	+

Продолжение таблицы

	1	2	3	4	5	6	Б.4	Б.5.1.	Б.5.3.	ВКР
ПК -23						+				
ПК -24					+	+			+	+
ПК -25					+	+				+
ПК -26						+			+	
ПК -27					+	+			+	+
ПК -28						+				
ПК -29	+					+				
ПК -30						+				
ПК -31						+				
ПК -32						+				+
ПК -33			+		+	+				+
ПК -34					+					
ПК -35		+				+				
ПК -36					+				+	+
ПК -37						+				
ПК -38						+			+	
ПК -39						+				
ПК -40						+				
ПК -41					+					
ПК -42						+				
ПК -43					+	+		+	+	+
ПК -44						+		+	+	+
ПК -45					+			+	+	+
ПК -46						+		+	+	+
ПК -47						+		+	+	+

Продолжение таблицы

	1	2	3	4	5	6	Б.4	Б.5.1.	Б.5.3.	ВКР
ПК -48						+		+	+	+
ПК -49						+		+	+	+
ПК -50								+	+	+
ПК -51						+		+	+	+
Профильно-специализированные компетенции										
ПСК-1					+	+				+
ПСК-2					+	+				+
ПСК-3					+	+				+
ПСК-4					+	+				+
ПСК-5					+	+				+
ПСК-6					+	+				+
ПСК-7					+	+				+
ПСК-8					+	+				+
ПСК-9					+	+				+