

МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
6В07125 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

Семей, 2020

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Пояснительная записка
2. Компетентностная модель выпускника
3. Перечень модулей входящих в образовательную программу

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Модульная образовательная программа (МОП) составлена на основании Государственного общеобязательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом МОН РК №604 от 31.10.2018 г.; в соответствии с Правилами организации учебного процесса по кредитной технологии обучения; а также были учтены рекомендации и пожелания внешних стейкхолдеров - потенциальных работодателей (круглый стол «Работодатель-ВУЗ-Будущий специалист» от 17 января 2020 года - ТОО «Партнер ЭНЕРГО LTD», г. Семей, АО «ВК РЭК» филиал в г. Семей, Семипалатинской ТЭС филиала «Восточные межсистемные электрические сети» АО «KEGOC») и на основании Профессионального стандарта «Организация и эксплуатация электротехнического оборудования тепловой электростанции» (Приложение №33 к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 18.12.2019 г. №255.) была внесена дисциплина «Монтаж и эксплуатация электротехнического оборудования электростанций» заменяя «Монтаж, ремонт и эксплуатация электрооборудования».

МОП разработана как совокупность последовательных учебных модулей на весь период обучения и направлена на овладение компетенциями, необходимыми для присуждения степени бакалавр техники и технологии по образовательной программе 6B07125 «Электроэнергетика».

В модули блока ООД включены дисциплины обязательного компонента (ОК) – 51 кредитов и компоненты по выбору (ВК) – 5 кредитов (Основы рыночной экономики и предпринимательства, Основы права и антикоррупционной культуры). Все дисциплины блока ООД общие для всех специальностей образования, при изучении которых выпускник должен овладеть следующими компетенциями: общей образованности, социально-этическими, коммуникативными.

В блок БД включены дисциплины вузовского компонента (ВК) – 35 кредитов и компоненты по выбору (КВ) - 77 кредитов. Модули данных дисциплин формируют комплекс компетенций: экономические, организационно-управленческие, коммуникативные и профессиональные.

В блок ПД включены дисциплины вузовского компонента (ВК) -24 кредита и компоненты по выбору (КВ) - 36 кредитов. Модули данных дисциплин позволяют формировать комплекс приобретаемых выпускником специальных компетенций. Критерием завершенности образовательного процесса является освоение студентом 228 кредитов теоретического обучения и ИА - 12 кредитов. МОП состоит из 21 модулей, обеспечивающих достижение поставленных целей.

### **Цель и задачи модульной образовательной программы**

Цель – эффективное и безопасное распределение и использование энергоресурсов. Проектирование электросетей, подбор, монтаж и ввод в эксплуатацию, проведение диагностики и сервисное обслуживание электрических сетей. Разработка устройств, задействованных при производстве и потреблении электроэнергии.

#### *Задачи:*

- Предоставление образовательных услуг для развития профессиональных навыков;
- Формирование основных профессиональных компетенций у будущих бакалавров по специальности «Электроэнергетика»;
- Приобретение умения работать с научно-технической литературой, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, систематизировать и обобщать полученную информацию;

- Обучение умению анализировать и обрабатывать полученные результаты; анализировать состояния и динамики объектов деятельности; в создании теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов деятельности; в разработке планов, программ и методик проведения испытаний технологических систем и электрооборудования; в использовании компьютерных технологий для обработки результатов экспериментальных и теоретических исследований; в разработке энергоэффективного оборудования, установок и комплексов.

## **2. Компетентностная модель выпускника**

Сферой и объектами профессиональной деятельности выпускников является область науки и техники, которая включает предприятия по производству, передаче, распределению и потреблению электроэнергии.

В современных условиях ключевым ресурсом экономического роста страны является интеллектуально-образовательный потенциал. В связи с этим, система подготовки высококвалифицированных кадров приобретает важное значение в обеспечении высокой конкурентоспособности.

Конкурентоспособность специалиста определяется его профессиональной компетентностью, широким социальным кругозором, гибкостью поведения и высоким уровнем индивидуальной активности.

Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании открывает широкие возможности для более качественной подготовки специалистов к реальной жизни.

Компетентность выпускника формируется с учетом потребности удовлетворенности рынка труда.

Выпускнику по образовательной программе 6В07125 Электроэнергетика присуждается академическая степень «Бакалавр техники и технологии» по образовательной программе 6В07125 Электроэнергетика.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются системы электроснабжения промышленных предприятий, системы электроснабжения автономных объектов.

Компетенции, которыми должен обладать выпускник после освоения МОП:

**Компетенции в области языков:**

**Знать:**

- базовые определения в области языков, способствующих формированию высокообразованной личности с широким кругозором и культурой речи;
- научную лексику и научные конструкции технического профиля;
- правила продуцирования текстов разных жанров;
- речевые нормы технической сферы деятельности;
- основы деловой коммуникации.

**Уметь:**

- свободно вести беседу на различные темы;
- пользоваться справочной литературой на казахском, русском и английском языках (толковыми словарями, справочниками, энциклопедиями, в том числе и специализированной терминологии).

**Владеть навыками:**

- грамотного изъяснения на государственном, русском и английском языках;
  - грамотного составления текущих документации на государственном, русском и иностранном языках;
  - построения конструктивного диалога;
  - выражения своего мнения на казахском, русском и английском языках с точки зрения будущего специалиста в области профессиональной деятельности.
- трёхязычного образования, способствующего формированию языковых компетенций у будущих специалистов в области информационных технологий.

**Компетенции естественных наук:**

**Знать:**

- базовые определения в области естественно-научных дисциплин, способствующих формированию высокообразованной личности с широким кругозором и мышления;
- основные понятия высшей математики и их приложений в различных областях;
- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной математики, приемы и методы решения конкретных задач;
- математические методы, математические интуиции, математические культуры;
- сущность основных представлений, законов, теории классической и современной физики в их внутренней взаимосвязи и целостности, понятие физических законов, границ их применимости, позволяющее эффективно использовать в конкретных ситуациях.

**Уметь:**

- строить математические модели, ставить математические задачи, подбирать подходящие математические методы и алгоритмы решения задачи, применять для решения задачи численные методы с использованием современной вычислительной техники;
- проводить качественные математические исследования на основе проведенного математического анализа выработать практические рекомендации;
- решать обобщенные типовые задачи дисциплины (теоретические и экспериментально-практические учебные задачи) из различных областей особенностей физики;
- решать профессиональные задачи;
- моделировать физические ситуации с использованием компьютера;
- использовать методы проведения анализа и оценки результатов экспериментов.

**Владеть навыками:**

- решения профессиональных задач;
- оценивания степени достоверностей результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования;
- проведения физического эксперимента;
- использования достижений фундаментальной науки для успешного изучения общей теоретических и специальных технических дисциплин, развития математического мышления и логики.

**Социально-этические компетенции:****Знать:**

- социально-этические ценности, основанные на общественном мнении, традициях, обычаях, общественных нормах и ориентироваться на них в своей профессиональной деятельности;
- традиции и культуру народов Казахстана;
- основы правовой системы и законодательства Казахстана;
- тенденции социального развития общества.

**Уметь:**

- соблюдать нормы деловой этики, владеть этическими и правовыми нормами поведения;
- адекватно ориентироваться в различных социальных ситуациях;
- находить компромиссы, соотносить свое мнение с мнением коллектива.

**Владеть навыками:**

- толерантности к традициям, культуре других народов мира;
- работы в команде, корректно отстаивать свою точку зрения, предлагать новые решения;
- стремления к профессиональному и личностному росту.

## **Информационно- коммуникативные компетенции:**

### **Знать:**

- принципы построения современной операционной системы и системного программного обеспечения;
- основные модели, методы и инструментальные средства, используемые в компьютерных системах для автоматизации решения интеллектуальных задач;
- теоретические и практические проблемы вычислительной информатики как области знаний и практической деятельности человека, связанных с необходимостью проведения анализов информации;
- о тенденциях развития микроэлектроники, о перспективных схемотехнических решениях в области цифровой и аналоговой техники;
- о современном состоянии и тенденциях развития архитектур ЭВМ, вычислительных систем, комплексов и сетей;
- об архитектуре и о возможностях микропроцессорных средств;
- о проблемах и направлениях развития технологии программирования, об основных методах и средствах автоматизации проектирования
- о программном обеспечении, о методах организации работы в коллективах разработчиков программного обеспечения.

### **Уметь:**

- выявлять проблемы технического, логического характера при анализе конкретных ситуаций для программирования, предлагать способы их решения и оценивать ожидаемые результаты;
- систематизировать и обобщать информацию, готовить справки и обзоры по вопросам профессиональной деятельности, редактировать, реферировать, рецензировать тексты; использовать основные и специальные методы анализа информации в сфере профессиональной деятельности; разрабатывать и обосновывать варианты эффективных решений;
- критически оценивать с разных сторон (производственной, мотивационной, институциональной и др.) тенденции развития объектов в сфере профессиональной деятельности; применять знания, полученные при изучении математики, физики;
- планировать и проводить исследования, анализировать и интерпретировать полученные данные;
- анализировать, программировать, проектировать и эксплуатировать программные и аппаратные комплексы и системы защиты;
- использовать современные технические средства, необходимые в инженерной практической деятельности.

### **Владеть навыками:**

- специальной технической терминологией и лексикой специальности, навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии;
- профессиональной аргументации при разборе стандартных ситуаций в сфере предстоящей деятельности;
- работы с технической документацией и литературой для решения задач вычислительной техники и телекоммуникаций;
- методами математического, имитационного и компьютерного моделирования процессов и устройств вычислительной техники;
- организации отдельных этапов процесса разработки объектов профессиональной деятельности.

## **Компетенция общей образованности:**

### **Знать:**

- трудовое законодательство РК; правила промышленной безопасности;
- правила и нормы охраны труда; требований техники безопасности и приемов оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях;
- основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, умение принимать решения в условиях риска;
- методы оценки состояния окружающей природной среды;
- основы охраны природных ресурсов, растительного и животного мира; основные законодательные,
- правовые и нормативные документы в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов;
- экологическую ситуацию в регионе, РК, мире; экономический механизм охраны окружающей среды.

### **Уметь:**

- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;
- эффективно применять средства защиты от негативных воздействии;
- разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности;
- планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов;
- планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- проводить грамотный анализ причинно-следственной обусловленности различных ситуаций в области охраны окружающей природной среды;
- осуществлять обоснованную систему мероприятий в сфере агропромышленного комплекса;
- решать конкретные задачи в области охраны природы;
- увязывать решение производственных задач с соблюдением соответствующих природоохранных требований;
- планировать и организовывать природоохранную работу.

### **Владеть навыками:**

- методов познания для разрешения профессиональных проблем;
- умения профессионально решать задачи, работать в команде;
- знаний безопасных условий труда на рабочем месте



## **Профессиональные компетенции:**

### **Знать:**

- основные законы электрических цепей постоянного тока; основные законы электрических цепей синусоидального тока;
- основные законы, позволяющие анализировать, как с качественной, так и с количественной стороны переходные процессы в линейных электрических цепях;
- нормативы ЕСКД, грамотно и лаконично изображать на плоскости простейшие геометрические формы.
- структуры Государственной системы стандартизации (ГСС) методические основы стандартизации, системы технической документации, стандарты на электрические схемы, электрические машины, трансформаторы, преобразователи и другое оборудование, общие нормы в электроэнергетике;
- общие законы и правила измерений, методы и средства измерений, погрешности измерений и законы их распределения, методы обработки результатов измерений, технологические процессы.
- тенденции развития, принципы построения и особенности применения современных компьютерных технологий в электроэнергетике и электротехнике;
- физические явления, протекающие в электрических аппаратах; устройство и особенности конструкции различных электрических аппаратов, принцип их действия; основные характеристики и параметры электрических аппаратов;
- об опасном и вредном действии электрического тока на организм;
- возможные источники поражения электрическим током и оценку их опасности;
- структуры измерительных устройств, методы измерения электрических величин (малых и больших токов и напряжений),
- технологию производства энергии на базе возобновляемых источников энергии; программу развития нетрадиционной энергетики Казахстана;
- математические задачи энергетики и компьютерное моделирование в объеме, необходимом для решения производственных, практических и исследовательских задач;
- системы электроприводов; электромеханические процессы в системе двигатель - рабочая машина;
- законодательные и нормативные акты охраны труда и сохранения здоровья человека в процессе его трудовой деятельности;
- современных тенденциях развития организации и планирования производства, управлении предприятием, а также о задачах дальнейшего совершенствования организационно-экономической подготовки специалистов;
- принцип действия и конструктивные особенности электронных приборов;
- магнитные и электромагнитные процессы в электрических машинах;
- основные законы интерференции и дифракции света, закономерности распространения света в изотропных и анизотропных средах;
- основные принципы построения цепей контроля и управления электроустановок;
- классификацию современных материалов в электроэнергетике, их поведение в электромагнитном поле и при воздействии различных факторов, свойства материалов, их применение, методику испытания и определения основных характеристик наиболее распространенных электрических материалов;
- методы аналитического и экспериментального исследования статических и динамических характеристик объектов управления;
- принципы преобразования энергии возобновляемых источников в тепловую, механическую и электрическую энергии.

**Уметь:**

- применять методы расчета цепей постоянного и синусоидального токов;
- анализировать возникновения ненормальных режимов энергосистемы и способы их автоматического обнаружения и быстрой ликвидации воздействия на оборудования энергосистемы
- исследовать различные режимы в трехфазных цепях; рассчитывать переходные процессы в линейных цепях с одним накопителем энергии;
- читать, определять геометрические формы простых деталей по их изображениям и выполнять эти изображения как с натуры, так и по чертежу;
- анализировать схемы измерений различных физических величин, определять погрешности измерений и творчески применять знания в процессе обучения;
- выполнять анализ возможностей прикладных программных инструментов и эффективно применять в профессиональной деятельности электроэнергетика;
- анализировать и описывать физические процессы, протекающие в электрических цепях
- работать с нормативной и справочной литературой;
- выполнять инженерные расчеты по вопросам электробезопасности;
- выбирать средства измерений, организовывать измерение и оценивать результат измерения различных электрических величин;
- работать в среде систем нетрадиционных источников энергии;
- использовать математические методы в расчетах нормальных режимов энергосистем;
- определять расчётные параметры в системе ЭП;
- повышать техногенную безопасность систем и предвидеть, и устранять чрезвычайные ситуации;
- организовать технического обслуживание производства;
- выполнить типовые электрические расчеты и определять уставки для различных видов защит и автоматики;
- экспериментальным способом определять параметры и характеристики электронных приборов и устройств;
- определять расчетные параметры электрических машин и трансформаторов;
- производить светотехнические и колориметрические расчеты и измерения;
- правильно оценивать целесообразность выбора и использования электротехнических материалов, работать на лабораторном оборудовании;
- применять электромеханические, электронные и микропроцессорные средства автоматики для контроля значений электрических величин с целью управления электроэнергетическими объектами;
- моделировать и исследовать динамическую систему с использованием аналоговой и цифровой вычислительной техники;
- решать практические задачи, связанные с проектированием установок возобновляемых и нетрадиционных источников энергии.

**Владеть навыками:**

- аналитического и численного анализа электрических цепей при любых воздействиях во временной и частотной области, в том числе с применением современных программных средств.
- составления различных электрических схем, анализа полученных экспериментальных данных и формулирования соответствующих выводов.
- в работе с конструкторской документацией, в составлении чертежей и схем изделий различного назначения; работы в современных инженерных программах;
- практического применения стандартов к электрическим схемам, электрическим машинам, трансформаторам, преобразователям и другому оборудованию, знаниями по общим нормам в электроэнергетике.
- работы с контрольно-измерительной техникой для контроля; определения метрологической обеспеченности производства; пользования справочной литературой.
- работы с программным обеспечением растровой, двумерной и трехмерной векторной графики использовать основные функциональные возможности современных графических систем; организации диалога в графических системах;
- по выбору аппаратов; по обслуживанию аппаратов;
- применения нормативных материалов по вопросам электробезопасности;
- определять основные характеристики и параметры электрических цепей и сигналов;
- в вопросах расчёта современных технологий сохранения энергии;
- использования в работе современных компьютерных технологий, математических пакетов и программирования.
- о выполнении типовых расчетов и определять параметры и характеристики отдельных элементов электропривода;
- анализа причин возникновения опасностей и выявлять, и устранять отказы технических систем;
- по разработке производственного процесса;
- проверки защит и выставления уставок панелей, шкафов и терминалов защит с помощью современных средств проверки и наладки;
- снятия основных характеристик полупроводниковых приборов, усилителей и определения параметров различных электронных схем, выбора элементной базы;
- информацией об основных параметрах и характеристиках анализаторов частоты излучения;
- учебного проектирования электрических машин на базе существующих конструкций двигателей общего назначения;
- на лабораторном оборудовании для определения тех или иных свойств электроизоляционных материалов;
- анализа режимов работы электроэнергетического оборудования и систем;
- методами расчёта параметров и характеристик средств автоматики электроэнергетических систем;
- выполнения проектирования тех или иных видов возобновляемых и нетрадиционных источников энергии в зависимости от внешних условий.

## **Специальные компетенции:**

### **Знать:**

- технические и организационные вопросы монтажа, наладки и эксплуатации электроустановок промышленных предприятий;
- основы теории переходных процессов, возникающих в энергосистеме и системе электроснабжения как при нормальной эксплуатации (включение и отключение нагрузок, источников питания, отдельных цепей и др.), так и в аварийных ситуациях (короткое замыкание, обрыв нагруженной цепи или отдельной ее фазы, выпадение синхронной машины из синхронизма и др.);
- методы минимизации кондуктивных электромагнитных помех в электроэнергетических системах, обеспечивающие электромагнитную совместимость технических средств;
- нормальные, аварийные и специальные режимы работы электрооборудования;
- способы ликвидации ненормальных режимов и действия оперативного персонала при возникновении нарушений в работе основного и вспомогательного оборудования ЭЭС;
- устройство и работу основного электрооборудования станций и подстанций, основы теории электрических аппаратов;
- физические основы электромеханического и электрического преобразования энергии, устройство и принцип действия электрических приводов постоянного и переменного тока;
- основные сведения об электрических приемниках и источниках питания промышленного предприятия;
- определять расчетные электрические нагрузки и выбирать стандартное электрооборудование;
- выполнять расчеты рабочих и послеаварийных режимов схем электроснабжения промышленных предприятий;
- способы распределения электрической энергии по территории предприятия напряжением 6-10 кВ;
- основные принципы выбора тепломеханического оборудования;
- устройство и принцип действия современных силовых полупроводниковых элементов;
- устройство и принцип действия полупроводниковых преобразователей, применяемых в электроприводе;
- основные законодательно-нормативные документы РК по энергосбережению.

### **Уметь:**

- выбрать силовое электрооборудование и схемы управления электроустановок в соответствии с условиями окружающей среды;
- рассчитывать регламентируемые уровни электромагнитной совместимости по установившемуся отклонению напряжения, по коэффициенту искажения синусоидальности кривой напряжения, по коэффициенту временного коммутационного перенапряжения;
- выбирать фильтр компенсирующие установки и нелинейные ограничители перенапряжений, размещать их в системах электроснабжения общего и местных назначений;
- проверять допустимость включения генераторов на параллельную работу способами точной синхронизации и самосинхронизации; оценивать успешность самозапуска электродвигателей;
- выполнять анализ схем электрических соединений РУ при различных режимах работы;
- проводить испытания и снимать, и рассчитывать характеристики машин постоянного тока, асинхронного двигателя и синхронной машины;
- определять регулировочные свойства электродвигателей различных типов;

- определять расчетные электрические нагрузки и выбирать стандартное электрооборудование;
- выполнять расчеты рабочих и послеаварийных режимов схем электроснабжения промышленных предприятий;
- анализировать процессы учета электроэнергии;
- производить технико-экономические расчеты по выбору схем электроснабжения и основного и вспомогательного оборудования;
- рассчитывать и выбирать основные элементы схем силовых преобразующих устройств;
- производить предварительный расчет параметров и выбор серийного преобразователя для конкретного применения;
- описывать и объяснять на основе отдельных законодательно-нормативных актов государственную политику по эффективному использованию энергетических ресурсов в РК.

**Владеть навыками:**

- по выбору, монтажу, наладки и эксплуатации электротехнических установок промышленных предприятий;
- принципам преобразования электрических схем систем электроснабжения;
- по решению задач по электромагнитной совместимости; о вопросах по электромагнитной совместимости в электроэнергетике;
- по построению диаграмм мощности и составлению карты допустимых нагрузок генераторов;
- расчета технических характеристик и параметров электрооборудования, выбор оптимальных схемных решений при проектировании электрических станций и подстанций;
- испытания электротехнических установках и экспериментального определения их характеристик;
- испытанию и техническому обслуживанию электротехнических установок;
- ремонту и наладке электротехнических установок.
- методикой расчета устойчивости, качества и надежности электротехнических систем;
- методикой расчета электрических нагрузок на вводе потребителей;
- новейшими достижениями цифровой техники защиты и автоматики элементов энергосистемы;
- использования методов анализа систем электроснабжения; применения современные вычислительных средств проектирования;
- использовать и анализировать применение ресурсосберегающих технологий при организации строительного производства.

Для создания специальных условий получения образования лицами с особыми образовательными потребностями компетентностная модель выпускника дополняется профессиональными компетенциями, обеспечивающими адаптивный характер основной образовательной программы. С этой целью в каталог курсов дополнительной образовательной программы «Minor» вводятся курсы для формирования у лиц с особыми образовательными потребностями способности к успешной социализации в обществе и активной адаптации на рынке труда с учетом особенностей заболевания.

Таблица 1. Последовательность освоения дисциплин в процессе формирования специальных компетенций

№	Компетенции	Перечень обязательных, элективных дисциплин и последовательность их изучения		Ожидаемые результаты
		Перечень дисциплин	Последовательность их изучения (сем.)	
1	Специальные компетенции	Монтаж и эксплуатация электротехнического оборудования электростанции	5	<p><b>Знать:</b> Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; основные схемы электрических соединений и других технологических схем обслуживаемых энергообъектов; проведение обходов оборудования и рабочих мест персонала, обслуживающего энергетические установки; контроль режима работы и технического состояния оборудования; проведение обследования выводимого в ремонт оборудования, зданий и сооружений; устранение выявленных дефектов, отклонений от требований правил и инструкций регистрация в журналах выявления и учета; подготовка дефектных ведомостей, проектов производства работ и другой отчетной, технологической и конструкторско - ремонтной документации; оформление нарядов и распоряжений на выполнение работ.;</p> <p><b>Уметь:</b> Организация технического обеспечения полного цикла или отдельных этапов эксплуатации оборудования энергетических установок; подготовка предложений по выполнению организационных и технических мероприятий, направленных на оптимизацию режимов работы, модернизацию конструкции, повышение уровня технической эксплуатации, экономичности работ и безопасности обслуживания оборудования; подготовка плана, графика, программы проведения проверок; ремонт оборудования техническое обслуживание, наладка и испытания, а также ведение графиков его увольнения и включения (запуска) в работу;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> Выполнение расчетов для определения потребности; оформление и направление заявки на вывод из строя оборудования для проведения диагностических, наладочных, ремонтных и других работ на рассмотрение руководства энергетической организации; оформление заказов на изготовление чертежей, схем проектно-конструкторской документации, приобретение нормативной и методической документации, изготовление нестандартных изделий; разработка новой техники и передовых технологий эксплуатации, задач и технических средств АСУ ТП решений; прием оборудования из ремонта и монтажа, проверка знаний персонала; расследование причин аварий и других технологических нарушений, несчастных случаев; ведение учета и анализа технико-экономических показателей работы, дефектов составных узлов, деталей, конструкций оборудования, наличия аварийных и пожароопасных очагов снабжения.</p>
		Переходные процессы в электроэнергетике / Электромагнитные и электромеханические процессы	5	<p><b>Знать:</b> основы теории переходных процессов, возникающих в энергосистеме и системе электроснабжения как при нормальной эксплуатации (включение и отключение нагрузок, источников питания, отдельных цепей и др.), так и в аварийных ситуациях (короткое замыкание, обрыв нагруженной цепи или отдельной ее фазы, выпадение синхронной машины из синхронизма и др.).</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением до и выше 1000 В приобрести практические навыки: оценки влияния переходных процессов на устойчивость энергетической системы.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> принципам преобразования электрических схем систем электроснабжения</p>
		Электромагнитная совместимость в электроэнергетике / Электромагнитная	6	<p><b>Знать:</b> методы минимизации кондуктивных электромагнитных помех в электроэнергетических системах, обеспечивающие электромагнитную совместимость технических средств.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать регламентируемые уровни электромагнитной совместимости по установленному отклонению напряжения, по коэффициенту искажения синусоидальности кривой напряжения, по коэффициенту временного</p>

		совместимость технических средств		<p>коммутационного перенапряжения; выбирать фильтрокомпенсирующие установки и нелинейные ограничители перенапряжений; размещать их в системах электроснабжения общего и местных назначений.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> по решению задач по электромагнитной совместимости; о вопросах по электромагнитной совместимости в электроэнергетике.</p> <p><b>Знать:</b> нормальные, аварийные и специальные режимы работы электрооборудования; способы ликвидации ненормальных режимов и действия оперативного персонала при возникновении нарушений в работе основного и вспомогательного оборудования ЭЭС;</p> <p><b>Уметь:</b> проверять допустимость включения генераторов на параллельную работу способами точной синхронизации и самосинхронизации; оценивать успешность самозапуска электродвигателей.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> по построению диаграмм мощности и составлению карты допустимых нагрузок генераторов; по определению допустимого времени работы генераторов при несимметричных режимах.</p>
		Электрические станции и подстанции / Электрооборудование станций и подстанций	6	<p><b>Знать:</b> устройство и работу основного электрооборудования станций и подстанций, основы теории электрических аппаратов.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять анализ схем электрических соединений РУ при различных режимах работы; производить расчет и выбор основных элементов электрической части станций и подстанций; осуществлять рациональную компоновку электрооборудования открытых и закрытых распределительных устройств.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> расчета технических характеристик и параметров электрооборудования, выбор оптимальных схемных решений при проектировании электрических станций и подстанций.</p> <p><b>Знать:</b> основы теории электротехнических установок; общие закономерности физических процессов в электротехнических установках; физические основы электромеханического и электрического преобразования энергии, устройство и принцип действия электрических приводов постоянного и переменного тока, электромеханические свойства электрических двигателей постоянного и переменного тока, устройство и принципы построения электротехнических установок.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить испытания и снимать, и рассчитывать характеристики машин постоянного тока, асинхронного двигателя и синхронной машины; определять регулировочные свойства электродвигателей различных типов; сравнивать технико-экономические показатели различных электромеханических преобразователей энергии;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> испытания электротехнических установок и экспериментального определения их характеристик; испытанию и техническому обслуживанию электротехнических установок; ремонту и наладке электротехнических установок.</p>
		Электроснабжение / Электрооборудование объектов электроэнергетики	7	<p><b>Знать:</b> терминологию, основные понятия и определения; основные сведения об электрических приемниках и источниках питания промышленного предприятия; методы расчета электрических нагрузок потребителей электроэнергии; схемы, конструктивное выполнение и защитную аппаратуру для цеховых сетей напряжением до 1000 В; назначение и особенности электрических сетей внутризаводского электроснабжения напряжением выше 1000 В; основное электрооборудование промышленных предприятий;</p> <p><b>Уметь:</b> определять расчетные электрические нагрузки и выбирать стандартное электрооборудование; выполнять расчеты рабочих и послеаварийных режимов схем электроснабжения промышленных предприятий; выполнять технико-экономические расчеты различных вариантов схем электроснабжения промышленных предприятий.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> методикой расчета устойчивости, качества и надежности электротехнических систем; методикой расчета электрических нагрузок на вводе потребителей; методикой электрического расчета внутренней проводки, воздушных и кабельных линий электропередачи.</p> <p><b>Знать:</b> основные показатели для определения электрических нагрузок; принцип действия и конструктивные особенности защитной аппаратуры;-физические явления, протекающие при компенсации реактивной мощности; способы</p>

			<p>распределение электрической энергии по территории предприятия напряжением 6-10 кВ; характеристики промышленных потребителей электроэнергии.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать процессы учета электроэнергии; оценивать эффективность защитных мер для электробезопасности; производить расчет электрических нагрузок различными методами. оценивать эффективность защитных мер для электробезопасности;-производить расчет электрических нагрузок различными методами.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> в новейших достижениях цифровой техники защиты и автоматики элементов энергосистемы; методах и принципах построения линий электропередач.</p>
	Проектирование электрических станций / Проектирование систем электроснабжения	7	<p><b>Знать:</b> содержание и особенности проектирования электрических станций; основные принципы выбора тепломеханического оборудования; основные принципы компоновки электрических станций; методику выбора главных схем; способы ограничения токов короткого замыкания; методы расчета токов короткого замыкания и условия выбора коммутационного оборудования и электрических аппаратов; особенности схем электроснабжения собственных нужд; особенности конструкции распределительных устройств и проектирования систем управления.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с исходными данными при проектировании; производить технико-экономические расчеты по выбору схем электроснабжения и основного и вспомогательного оборудования; рассчитывать токи короткого замыкания и производить проверку оборудования на термическую и электродинамическую стойкость; производить анализ и выбор главных схем электрических станций, схем распределительных устройств и схем собственных нужд электрических станций; выбирать электродвигатели для рабочих механизмов и проверять их по условиям пуска и самозапуска.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> практического применения полученных знаний; использования методов анализа систем электроснабжения; применения современные вычислительных средств проектирования; применения графических программ для создания проектно- технической документации.</p> <p><b>Знать:</b> основные нормативно-технические документы, принятые к руководству на территории РК; основные стадии и последовательность проектирования систем и узлов электроснабжения; современные методы расчета при проектировании; требования, предъявляемые к технической документации; показатели качества электроэнергии.</p> <p><b>Уметь:</b> по определению электрических нагрузок, компенсации реактивной мощности, технико-экономические расчеты, токов короткого замыкания, по заземлению; выполнить выбор оптимального варианта электроснабжения; разработать и выполнить проектную техническую документацию.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> практического применения полученных знаний; использования методов анализа систем электроснабжения; применения современные вычислительных средств проектирования; применения графических программ для создания проектно- технической документации.</p>
	Силовые преобразовательные устройства / Энергосбережение и качество электрической энергии	7	<p><b>Знать:</b> устройство и принцип действия современных силовых полупроводниковых элементов; устройство и принцип действия полупроводниковых преобразователей, применяемых в электроприводе; физические явления, протекающие в полупроводниковых преобразователях; основные параметры, характеризующие работу полупроводниковых преобразующих устройств; способы управления, позволяющие улучшить качество выходного напряжения; способы защиты полупроводниковых преобразователей в аварийных режимах; принципы построения и работу микропроцессорных систем управления; средства программирования современных микроконтроллеров.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать и выбирать основные элементы схем силовых преобразующих устройств; производить предварительный расчет параметров и выбор серийного преобразователя для конкретного применения; оценивать возможности и выбирать микроконтроллер для управления технологическим процессом; составлять алгоритм и программу для управления технологическим процессом; составлять схему подключения микроконтроллера для выполнения задачи автоматизации.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> в закреплении и конкретизации теоретического материала, касающегося принципов действия и устройства различных электроизмерительных приборов, их основных свойств, методики применения, обработки</p>



			<p>результатов наблюдений.</p> <p><b>Знать:</b> основные законодательно-нормативные документы РК по энергосбережению; традиционные и альтернативные виды энергии; о способах получения новых видов энергетических ресурсов; об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления; о способах уменьшения расхода электрических нагрузок; правила рационального использования электрической энергии.</p> <p><b>Уметь:</b> описывать и объяснять на основе отдельных законодательно-нормативных актов государственную политику по эффективному использованию энергетических ресурсов в РК. описывать и объяснять различные процессы, лежащие в основе энергосберегающих технологий, приводить примеры энергосберегающих технологий в различных отраслях производства, народного хозяйства.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> Использовать и анализировать применение ресурсосберегающих технологий при организации строительного производства.</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 2. Последовательность освоения дисциплин социально-профессионального взаимодействия

Курс	Обеспечивающие дисциплины	Компетенции	Ожидаемый результат
<b>Общеобразовательные дисциплины</b>			
<b>Обязательный компонент</b>			
1	Современная История Казахстана	Социально-этические компетенции	<p><b>Знать:</b> об основных источниках и исторических исследованиях; о важнейших событиях XX и начала XXI веков; о развитиях Казахстана в период гражданского противостояния и в условиях советского строя; о важные этапы становления суверенного и независимого Казахстана основные термины исторической науки.</p> <p><b>Уметь:</b> соотносить общие явления и единичные исторические факты; самостоятельно работать с источниками и историографией, готовить рефераты, эссе и презентации; анализировать и уметь оценивать значительные исторические события; объяснять их причинно-следственные связи; логически мыслить, свободно дискутировать и отстаивать собственное мнение; объяснять смысл и значение основных исторических понятий.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> работы с источниками, историографией и материалами периодических изданий и Интернета; написания рефератов, докладов и эссе; подготовки и выступлений с презентациями; составления сравнительных таблиц; выполнения тестовых и ситуационных заданий; публичного выступления, ведения дискуссии и полемики.</p>
1,2	Иностранный язык	Компетенции области языков	<p><b>Знать:</b> лексику для осуществления коммуникации в рамках изучаемой тематики; структуру основных типов текстов;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять коммуникацию на иностранном языке в рамках изучаемой тематики; выражать свои мысли касательно обсуждаемой проблемы, используя разнообразные языковые средства.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> лексико-грамматическим материалом по предмету; способностью выражать свои мысли в устной и письменной форме.</p>
1,2	Казахский (русский) язык	Компетенции области языков	<p><b>Знать:</b> особенности композиционно-смысловой организации научного текста; основные приемы вычленения главной информации микротекста; языковые формы выражения различных типов информации научного текста для решения задач учебно-профессионального общения; принципы составления текстов основных учебно-научных, научно-профессиональных жанров;</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать тему, определять языковые средства организации текста и использовать их при продуцировании собственных речевых произведений; определять типы, объем и виды дополнительной научной информации, заложенной в тексте; осуществлять компрессию текста как основу для структурно-смысловой обработки: создавать образцы вторичных жанров (план, тезисы, конспект, аннотация, реферат, рецензия, отзыв) путем осмысления и преобразования текста-источника; извлекать из первоисточника (средства массовой информации, официальные документы и научная литература по специальности) необходимую информацию, описывать, обобщать и интерпретировать ее в учебных целях.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> извлекать из текста необходимую информацию, описывать ее, обобщать и интерпретировать в процессе учебно-профессионального общения; выработать систему коммуникативных умений; использовать специальную лексику в основных видах профессиональной деятельности.</p>
1	Информационно-коммуникационное технологии (на англ.яз)	Информационно-коммуникативные компетенции	<p><b>Знать:</b> экономические и политические факторы развития информационно-коммуникационных технологий; особенности различных операционных систем, архитектуру.</p> <p><b>Уметь:</b> определять основные тенденции в области информационно-коммуникационных технологий; использовать информационные ресурсы для поиска и хранения информации; работать с электронными</p>

			<p>таблицами, выполнять консолидацию данных, строить графики; применять методы и средства защиты информации.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> разработки структуры БД; проектирования и создания презентаций; получения данных с сервера; создания видеофайлов; работы casmart –приложениями; работы с сервисами на сайте электронного правительства.</p>
2	Философия	Социально-этические компетенции	<p><b>Знать:</b> основные этапы, направления, учения и проблемы философии.</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно философски мыслить, что проявляется в способности самостоятельно продумывать важнейшие философские темы.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> понятийно-категориальным аппаратом философии, навыками аналитического чтения философских текстов, критического мышления.</p>
1	Социология	Социально-этические компетенции	<p><b>Знать:</b> законы развития и функционирования общества; особенности анализа современной системы социального неравенства, социальной мобильности и стратификации; владеть: практическими навыками самостоятельного анализа современного состояния общества. использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук.</p> <p><b>Уметь:</b> соотносить знания основ социологии с профессиональной деятельностью; владеть: практическими навыками применения полученных знания при разборе реальных социальных ситуаций.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> основными терминами и проблемами социологии; основными социологическими концепциями.</p>
1	Политология	Социально-этические компетенции	<p><b>Знать:</b> предмет и задачи курса; основное содержание курса “ политология”; овладеть фундаментальными знаниями политической теории; спектр достижений исторической мысли в области изучения древней культуры.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать с литературой общегуманитарного характера, уметь находить узловые мировоззренческие проблемы и их решения; логически, системно и критически мыслить; использовать полученный багаж философской эрудиции для формулирования и доказательства собственных суждений по различным вопросам повседневной.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> анализа политических заявлений и программ и политического прогнозирования.</p>
1	Культурология	Социально-этические компетенции	<p><b>Знать:</b> структуру и состав современного культурологического знания; культурология и философия культуры; социология культуры, культурная антропология; культурология и история культуры;</p> <p><b>Уметь:</b> различать основные понятия культурологии: динамику культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурную картину мира, социальные институты культуры.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> представлениями о событиях казахской и всемирной культуры, основанными на принципе уважения и толерантности; навыками анализа культурологических источников; приемами ведения дискуссии и полемики</p>
1	Психология	Социально-этические компетенции	<p><b>Знать:</b> Сущность основных психологических процессов и свойств, психических состояний, обеспечивающих человеку его жизнедеятельность; основные методы психологии и уметь использовать их в практике деятельности с учетом ее экономической специфики; психологические теории личности, группы и коллектива.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания п психологии в своей практической деятельности; организовывать индивидуальную и групповую деятельность людей с учетом их психологических особенностей и совместимости; грамотно использовать коммуникативную компетентность в процессе групповой совместной деятельности.</p>

			<b>Владеть навыками:</b> приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации
<b>Компонент по выбору</b>			
1	Основы безопасности жизнедеятельности и экологии	Компетенция общей образованности	<p><b>Знать:</b> трудовое законодательство РК; правила промышленной безопасности, правила и нормы охраны труда; требований техники безопасности и приемов оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, умение принимать решения в условиях риска; методы оценки состояния окружающей природной среды; основы охраны природных ресурсов, растительного и животного мира; основные законодательные, правовые и нормативные документы в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов; экологическую ситуацию в регионе, РК, мире; экономический механизм охраны окружающей среды.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; эффективно применять средства защиты от негативных воздействий; разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности; планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов; планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; проводить грамотный анализ причинно-следственной обусловленности различных ситуаций в области охраны окружающей природной среды; осуществлять обоснованную систему мероприятий в сфере агропромышленного комплекса; решать конкретные задачи в области охраны природы. увязывать решение производственных задач с соблюдением соответствующих природоохранных требований; планировать и организовывать природоохранную работу.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> методов познания для разрешения профессиональных проблем, умения профессионально решать задачи, работать в команде, знаний безопасных условий труда на рабочем месте.</p>
	Основы рыночной экономики и предпринимательства	Компетенция общей образованности	<p><b>Знать:</b> денежные функции, причины различий в уровне оплаты труда; основные виды налогов; организационно-правовые формы предпринимательства; виды ценных бумаг; факторы экономического роста; современное состояние теории и практики предпринимательской деятельности; специфика предпринимательской деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> приводить примеры факторов производства и факторных доходов, общественных благ, казахстанских предприятий различных организационных форм, глобальных экономических проблем; характеризовать действие рыночного механизма, основные формы оплаты и стимулирования труда, инфляцию, основные статьи государственного бюджета Казахстана, экономический рост, использовать базовую терминологию современного предпринимательства; использовать методы осуществления предпринимательской деятельности;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> получение и оценка экономической информации; составление семейного бюджета; оценка собственных экономических действий как потребителя, члена семьи и гражданина.</p>
<b>Базовые дисциплины</b>			
<b>Вузовский компонент</b>			
3	Профессиональный казахский (русский) язык	Компетенции в области языков	<p><b>Знать:</b> научную лексику и научные конструкции технического профиля; правила продуцирования текстов разных жанров; речевые нормы технической сферы деятельности; основы деловой коммуникации.</p>

			<p><b>Уметь:</b> выбирать языковые средства, строить высказывания с учетом литературных норм и коммуникативной ситуации; вычленять логико-композиционную структуру научного текста, освоить устные публичные высказывания (сообщение, доклад), анализировать прослушанные публичные выступления; осуществлять общение профессионального характера; пользоваться словарями и правильно интерпретировать полученную из них информацию о языковых единицах; воспроизводить прочитанный или прослушанный текст из учебно-профессиональной, социально-культурной сфер, выделяя необходимую информацию и излагая ее в определенной последовательности.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> работы с научно-технической литературой; самостоятельного поиска научно-технической информации как основы профессиональной деятельности; слушания и полного понимания информации устно сообщения предъявляемого в нормальном темпе, с последующей передачей его содержания; ведения диалогов-расспросов и диалогов бесед.</p>
3	Профессионально-ориентированный иностранный язык	Компетенции в области языков	<p><b>Знать:</b> функциональные особенности устных и письменных текстов научно-технического характера по специальности; требования к оформлению документации, принятые в профессиональной коммуникации; стратегии коммуникативного поведения в ситуациях профессионального общения.</p> <p><b>Уметь:</b> понимать устную речь в пределах профессиональной тематики; участвовать в обсуждении тем, связанных со специальностью; самостоятельно готовить и делать устные сообщения на профессиональные темы с использованием мультимедийных технологий; извлекать необходимую информацию из иноязычных источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма, аудиовизуальный ряд и т. д); аннотировать, реферировать и излагать на родной язык основное содержание литературы по специальности, при необходимости пользуясь словарем; писать сообщения, статьи, тезисы, рефераты на профессиональные темы.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> основными грамматическими структурами, характерными для устной и письменной профессионально-ориентированной коммуникации;</p>
1	Математика I	Компетенции естественных наук	<p><b>Знать:</b> основных математических определений, теорем и др. теоретических сведений курса «Математика I», а также знание типов задач решаемых теми или иными математическими методами;</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать прикладных практических задач математическими методами, а также применение известных методов для решения сформулированных задач;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> самостоятельного или на основе учебных образовательных программ повышения квалификации в области математических знаний в целях соответствия современным требованиям специальности</p>
	Математика II		<p><b>Знать:</b> свойства функции нескольких переменных: (ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, сложные функции, частные приращения и производные, полные приращения и дифференциалы; основные методы интегрирования двойных и тройных интегралов (замена переменных, вычисление в полярных координатах); виды дифференциальных уравнений и методы их решения; разложения функций в степенные ряды и ряды Фурье; основные формулы для вычисления вероятностей случайных величин;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы решения дифференциального и интегрального исчисления функции нескольких переменных в прикладных задачах; применять методы решения дифференциальных уравнений в решении прикладных задач; получать приближенные значения решений с помощью разложения в степенные ряды и ряды Фурье с заданной точностью; определять оптимальные методы решения практических задач;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> решения инженерных задач с применением математических методов;</p>

1	Физика	Компетенции естественных наук	<p><b>Знать:</b> основные физические теории, законы и принципы и их математическое выражение; возможность использования теоретических знания для решения конкретных физических проблем и ситуаций; знать основные законы и принципы физики;</p> <p><b>Уметь:</b> математически отображать физические законы; применять теоретические знания для решения конкретных физических задачи и ситуации; выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты; работать с измерительными инструментами, устройствами и приборами; выполнять графическое представления и производить статистическую обработку полученных в ходе наблюдений и измерения данных.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> возможностями работать с измерительными приборами, устройствами; - выполнять статистическую обработку результатов наблюдения и измерений и выполнять графическое представление.</p>
2	Теоретические основы электротехники I	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> основные законы электрических цепей постоянного тока; основные законы электрических цепей синусоидального тока; схемы и формулы для расчета трехфазных цепей;</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания, полученные при изучении курса «Теоретические основы электротехники I» для решения прикладных задач; применять методы расчета цепей постоянного и синусоидального токов; исследовать различные режимы в трехфазных цепях;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> аналитического и численного анализа электрических цепей при любых воздействиях во временной и частотной области, в том числе с применением современных программных средств.</p>
2	Теоретические основы электротехники II	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> основные законы, позволяющие анализировать, как с качественной, так и с количественной стороны переходные процессы в линейных электрических цепях; теорию четырехполюсников и частотных электрических фильтров; методы расчета установившихся режимов в линейных электрических цепях с распределенными параметрами;</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать переходные процессы в линейных цепях с одним накопителем энергии; рассчитывать переходные процессы в линейных цепях с двумя накопителями энергии; определять параметры четырёхполюсников при различных режимах работы и подбирать параметры частотных фильтров; анализировать передачу энергии по длинным линиям; иметь представление: о решении инженерных задач с применением методов расчет переходных процессов в линейных электрических цепях; о решении инженерных задач с применением теории четырехполюсников; решать инженерные задачи с применением методов расчета установившихся режимов в линейных электрических цепях с распределенными параметрами.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> составления различных электрических схем, анализа полученных экспериментальных данных и формулирования соответствующих выводов.</p>
<b>Компонент по выбору</b>			
1	Общая энергетика / Мировая энергетика	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> структуру электроэнергетики, взаимоотношение между различными ее звеньями, технологический процесс производства электроэнергии на электростанции; основное оборудование электрических станций и подстанций; конструкции линий электрических сетей; назначение и элементную базу релейной защиты; состав потребителей в различных отраслях промышленности; принципы построения схем внешнего и внутреннего электроснабжения; режимы напряжения в сетях промышленных предприятий.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить оценку состояния и перспективы развития электрических станций; правильно выбирать кабельную продукцию, защитную аппаратуру, требуемые схемы электроснабжения.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> в вопросах расчёта современных технологий сохранения энергии.</p>

			<p><b>Знать:</b> технологию производства энергии на базе возобновляемых источников энергии; программу развития нетрадиционной энергетики Казахстана;</p> <p><b>Уметь:</b> работать в среде систем нетрадиционных источников энергии; использовать современные достижения науки и техники; ориентироваться в конструктивном выполнении основных устройств преобразовании энергии.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> в вопросах расчёта современных технологий сохранения энергии.</p>
1	Начертательная геометрия и инженерная графика с применением ЭВМ / Основы компьютерного черчения	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> основные проекционные модели отображения пространства на плоскость, аппарат двух, трехгранного комплексного чертежа Г. Монжа, законы образования плоских и пространственных форм, способы построения их изображений основные требования ЕСКД (Единая система конструкторской документации);</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять на основе компьютерно графической системы схемы и чертежи AutoCAD; читать, решать задачи на взаимную принадлежность и взаимное пересечение геометрических фигур; определить геометрические формы простых деталей по их изображениям и выполнять эти изображения как с натуры, так и по чертежу сборочной единицы; читать чертежи сборочных единиц;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> практической работы с чертежными инструментами; чтения изображения предметов, чертежей деталей и сборочных единиц средней сложности; выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей и чертежей общего вида; измерения деталей и простановки размеров на чертежах деталей и сборочных единицах; использования информационно-справочных материалов и источников; восприятия конструкторской документации как производственного документа; мышления пространственными образами.</p>
1	Метрология и стандартизация / Основы метрологии	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> законодательство и стандарты Республики Казахстан в области стандартизации, метрологии, сертификации и международных стандартов ИСО; проверка, стандартизация, контроль качества продукции в одной отрасли в контексте современного развития производства, распределения и использования всех видов энергии; метрологическое обеспечение измерений; освоение методов и средств измерений; иметь возможность изучать результаты измерения и контроля, надежности и точности измерительных приборов и систем.</p> <p><b>Уметь:</b> методы обработки результатов измерений; иметь возможность оценивать погрешность измерений;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> виды измерений, измерительные приборы и ошибки измерений; общие принципы и методы измерения результатов измерений и измерений теплотехнических величин; освоить основы оценки и проверки средств измерений в соответствии со стандартами и техническими регламентами Республики Казахстан.</p> <p><b>Знать:</b> термины и определения, международную систему единиц измерения СИ, общие законы и правила измерений, методы и средства измерений, погрешности измерений и законы их распределения, методы обработки результатов измерений, технологические процессы.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать схемы измерений различных физических величин, определять погрешности измерений и творчески применять знания в процессе обучения.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> работы с контрольно-измерительной техникой для контроля; определения метрологической обеспеченности производства; пользования справочной литературой.</p>
2	Основы электропривода / Регулируемый электропривод в электроэнергетике	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> состав электропривода; системы электроприводов; электромеханические процессы в системе двигатель - рабочая машина; задачи, реализуемые в электроприводе; как преобразовать реальную систему ЭП в приведенную; энергетические режимы работы в системе ЭП; способы пусков и торможений ЭП; работу электрических схем управления ЭП; нагрузочные режимы работы ЭП.</p>

			<p><b>Уметь:</b> определять расчётные параметры в системе ЭП; рассчитывать и строить статические и рабочие характеристики машин; составлять электрические схемы управления ЭП; рассчитывать приведенные моменты инерции и сил в ЭП; объяснять электромеханические процессы в ЭП; выбирать необходимый тип и мощность двигателя; применять и составлять нагрузочные диаграммы ЭП; выполнять необходимые расчеты, связанные со всеми разделами ЭП.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> о выполнении типовых расчетов и определять параметры и характеристики отдельных элементов электропривода; производить расчет нагрузочных диаграмм.</p>
2	Электрические измерения в электроустановках / Измерение электрических и неэлектрических величин	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> структуры измерительных устройств, методы измерения электрических величин (малых и больших токов и напряжений, угла сдвига фаз, мощности, энергии); теорию погрешностей при измерении; основные понятия обработки полученных данных при измерении с целью получения достоверных результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать средства измерений, организовывать измерение и оценивать результат измерения различных электрических величин; использовать современные измерительные приборы.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> определять основные характеристики и параметры электрических цепей и сигналов; снятия основных характеристик электронных приборов и микросхем, основных характеристик усилителей (амплитудно-частотную, фазочастотную, амплитудную) и определения параметров различных аналоговых схем, выбора элементной базы, применения средств измерений в различных практических областях</p>
2	Электробезопасность в электроустановках / Техника безопасности в электроустановках	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> об опасном и вредном действии электрического тока на организм; о средствах коллективной и индивидуальной защиты работника; научиться применять приобретенные знания практически;</p> <p><b>Уметь:</b> работать с нормативной и справочной литературой; получить объем знаний, соответствующий, как минимум второй квалификационной группе допуска по электробезопасности.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения нормативных материалов по вопросам электробезопасности. использования основных и дополнительных изолирующих диэлектрических средств защиты; оказания первой помощи при поражении электрическим током.</p> <p><b>Знать:</b> возможные источники поражения электрическим током и оценку их опасности. важнейшие технические требования, обеспечивающие работу, связанную с электричеством; основы электробезопасности организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности производства работ в ЭУ; классификацию изолирующих средств защиты;</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять инженерные расчеты по вопросам электробезопасности. анализировать опасность электрических сетей; осуществлять допуск к работам в ЭУ напряжением до 1000 В;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения нормативных материалов по вопросам электробезопасности. использования основных и дополнительных изолирующих диэлектрических средств защиты; оказания первой помощи при поражении электрическим током.</p>
3	Коммутация электрических аппаратов / Электрические и электронные аппараты	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> физические явления, протекающие в электрических аппаратах; устройство и особенности конструкции различных электрических аппаратов, принцип их действия; основные характеристики и параметры электрических аппаратов.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и описывать физические процессы, протекающие в электрических цепях; оценивать эффективность и выбирать тип электрических аппаратов для конкретных условий; самостоятельно проводить элементарные испытания электрических аппаратов; производить предварительный расчет параметров и выбор электрических аппаратов.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> по выполнению расчетов; по выбору аппаратов; по обслуживанию аппаратов; исследовательской работы по изучению режимов работы.</p>



3	Электрические системы и сети / Электроэнергетика	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> схемы электроэнергетических систем и сетей, конструктивное исполнение воздушных и кабельных линий электропередачи; основные математические соотношения, характеризующие работу электроэнергетических систем;</p> <p><b>Уметь:</b> применять, эксплуатировать и выбирать оборудование электроэнергетических систем и сетей.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> методами анализа режимов работы электроэнергетических систем; методами расчета параметров электроэнергетических сетей и систем, навыками исследовательской работы.</p>
3	Предпринимательское дело в электроэнергетике / Организация и планирование энергетических предприятий	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> современных тенденциях развития организации и планирования производства, управлении предприятием, а также о задачах дальнейшего совершенствования организационно-экономической подготовки специалистов; историю развития предпринимательства в Казахстане; экономическую политику государства в отношении предпринимательской деятельности в Казахстане и в других странах. субъекты и объекты предпринимательской деятельности в энергетике; типы и формы предпринимательской деятельности; внешнюю и внутреннюю предпринимательскую среду; условия осуществления предпринимательской деятельности; мотивацию предпринимательского решения и сопоставление с возможностями.</p> <p><b>Уметь:</b> дать экономическую характеристику типов производства; выполнить анализ и расчет продолжительности производственного цикла; построить графики организации последовательно – параллельной, параллельной сборки изделий при синхронизации и без синхронизации сборочных единиц; выполнить расчеты экономической эффективности поточного производства; организовать технического обслуживания производства; организовать техническую подготовку и контроль производственного процесса; выполнить анализ производственно-хозяйственной деятельности.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> по выполнению расчетов экономической эффективности поточного производства, себестоимости, ценообразования, рентабельности; по разработке производственного процесса.</p>
3	Электротехническое оборудование / Электромеханика и электротехническое оборудование	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> физические основы электромеханического и электрического преобразования энергии, устройство и принцип работы электрических машин постоянного и переменного тока, электромеханические свойства электродвигателей постоянного и переменного тока, устройство и принципы устройства электромеханических систем; виды и условия работы электроизоляции, классификацию и устройство конструкций высоковольтной изоляции, классификацию кабельных изделий и материалы, используемые в кабелях.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять расчет индукционных нагревательных установок, определять оптимальные режимы работы дуговой сталеплавильной печи; выполнять цветовые расчеты, тепловой расчет световых приборов, расчет систем освещения;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> вести обобщенный расчет схемы механической части электропривода; выбирать систему электропривода для производственных механизмов, выбирать мощность двигателей при различных режимах работы.</p>
4	Основы электрического освещения / Осветительная техника и освещение	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> основные законы интерференции и дифракции света; законы распределения света в изотропных и анизотропных средах; основные термины, применяемые при световых и оптических измерениях; основные принципы и методы светотехнических и оптических измерений; перспективы совершенствования методов измерений;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить светотехнические и колориметрические расчеты и измерения; выбирать методы, необходимые для измерения;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> навыками работы с литературными источниками и Internet-сайтами; работы с графическими программами; информацией об основных параметрах и характеристиках анализаторов</p>

			частоты излучения; основными методами обработки и представления экспериментальных данных; выполнением опыта светотехнических и колориметрических расчетов;
4	Передача и распределение электрической энергии / Передача электрической энергии постоянным и переменным током	Профессиональные компетенции	<b>Знать:</b> электрические сети 6-10 кВ высших гармоник, к статическому оборудованию, электрическим машинам, токам замыкания фазы на землю, электрическим машинам общего назначения технических средств в сети влияние на уровень совместимости; <b>Уметь:</b> рассчитывать высокие гармоники тока и напряжения, генерируемые нелинейной нагрузкой, выбирать и уточнять фильтрующие компенсационные установки и размещать их в системах электроснабжения общего пользования; <b>Владеть навыками:</b> необходимыми навыками определения высших гармоник в сетях с нелинейными нагрузками.
4	Релейная защита и автоматика / релейная защита электроустановок	Профессиональные компетенции	<b>Знать:</b> причины возникновения ненормированных режимов энергосистемы и способы их автоматического обнаружения и быстрого устранения воздействия на оборудование энергосистемы: устройство, принцип действия, свойства, область применения основных элементов устройств защиты и автоматики; <b>Уметь:</b> выполнять типовые электрические расчеты и определять уставки для различных видов защиты и автоматики; выбирать достаточное и необходимое количество и тип устройств релейной защиты для конкретных электрических сетей; составлять и анализировать схемы релейной защиты, производить обслуживание, контроль и проверку устройств релейной защиты; <b>Владеть навыками:</b> проверки защит и установки накладок панелей, шкафов и терминалов с помощью современных средств проверки и ремонта
4	Правила техники безопасности и эксплуатации / Охрана труда в электроэнергетике	Профессиональные компетенции	<b>Знать:</b> законодательные и нормативные акты по охране труда и охране здоровья человека в процессе его трудовой деятельности; оборудование и технологические процессы, а также методы обеспечения их безопасной работы; методы анализа рисков и обеспечения стабильной работы и порядок действий при обнаружении отказов технических систем; <b>Уметь:</b> повышать техногенную безопасность систем и предвидеть, и устранять чрезвычайные ситуации; оценивать уровень риска при работе оборудования и технологических линий; устранять технологические отказы при работе оборудования; <b>Владеть навыками:</b> анализировать причины возникновения опасности и выявлять и устранять отказы технических систем;
<b>Профилирующие дисциплины</b>			
<b>Обязательный компонент</b>			
2	Основы электроники	Профессиональные компетенции	<b>Знать:</b> принцип действия и конструктивные особенности электронных приборов; физические явления, протекающие в электронных приборах; основные характеристики электронных приборов. <b>Уметь:</b> экспериментальным способом определять параметры и характеристики электронных приборов и устройств; производить измерения электрических величин в полупроводниковых устройствах. <b>Владеть навыками:</b> снятия основных характеристик полупроводниковых приборов, усилителей и определения параметров различных электронных схем, выбора элементной базы
3	Электрические машины	Профессиональные компетенции	<b>Знать:</b> назначение и конструкцию коллекторных и бес коллекторных машин; системы возбуждения, схемы включения машин постоянного тока; схемы замещения асинхронных машин; магнитные и электромагнитные процессы в электрических машинах; способы пуска электрических машин; рабочие характеристики электрических машин; нормальные, аварийные, опытные режимы работы; электромагнитные процессы, конструкцию трансформаторов; историю развития электрических машин;

			<p><b>Уметь:</b> определять расчетные параметры электрических машин и трансформаторов; рассчитать и построить статические и рабочие характеристики машин; составлять электрическую схему включения машин; рассчитать магнитные цепи электрических машин; объяснить природу электромагнитных процессов; применять новейшие достижения науки в работе над изучением дисциплины; пользоваться техническими информационными материалами.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> учебного проектирования электрических машин на базе существующих конструкций двигателей общего назначения; по выполнению расчетов рабочих параметров машин и трансформаторов; исследовательской работы по изучению режимов, анализа режимов машин и трансформаторов; по расчету энергетических затрат.</p>
<b>Компонент по выбору</b>			
2	Электротехническое материаловедение / Материалы в электроэнергетике	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> классификацию современных материалов в электроэнергетике, их поведение в электромагнитном поле и при воздействии различных факторов, свойства материалов, их применение, методику испытания и определения основных характеристик наиболее распространенных электрических материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> правильно оценивать целесообразность выбора и использования электротехнических материалов, работать на лабораторном оборудовании.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> на лабораторном оборудовании для определения тех или иных свойств электроизоляционных материалов; на лабораторном оборудовании для определения тех или иных свойств диэлектрических материалов; на лабораторном оборудовании для определения тех или иных свойств проводниковых материалов; на лабораторном оборудовании для определения тех или иных свойств полупроводниковых материалов; на лабораторном оборудовании для определения тех или иных свойств магнитных материалов; при решении задач по определению параметров электротехнических материалов.</p>
3	Альтернативные источники энергии / Нетрадиционная энергетика	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> технологию производства энергии на базе возобновляемых источников энергии; программу развития нетрадиционной энергетике Казахстана.</p> <p><b>Уметь:</b> работать в среде систем нетрадиционных источников энергии; использовать современные достижения науки и техники; ориентироваться в конструктивном выполнении основных устройств преобразовании энергии.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> в вопросах расчёта современных технологий сохранения энергии.</p>
3	Автоматизация электроэнергетических объектов / Основы автоматического управления	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> основные принципы построения цепей контроля и управления электроустановок; основную сущность управления и задачи, решаемых в рамках АСУ электроустановками; общие сведения об АСУ ТП, функции, состав и структура АСУ ТП; проблемы обеспечения статической устойчивости параллельной работы электрических станций в установившемся нормальном и послеаварийном режимах и необходимости сохранения динамической устойчивости при электромагнитных и электромеханических переходных процессов в аварийном режиме; историю развития, область применения и инновационные тенденции совершенствования средств автоматики электрических станций, подстанций и электроэнергетических систем;</p> <p><b>Уметь:</b> применять электромеханические, электронные и микропроцессорные средства автоматики для контроля значений электрических величин с целью управления электроэнергетическими объектами; использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии при проектировании и технологической подготовки производства комплексов автоматики для повышения надёжности, чувствительности и селективности средств автоматики; выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматики по заданным методикам; правильно эксплуатировать средства автоматики энергетических объектов;</p>

			<p><b>Владеть навыками:</b> методами расчёта параметров и характеристик средств автоматики электроэнергетических систем; применения современных компьютерных технологий для получения информации в сфере автоматизации электроэнергетических систем; методиками проектирования подсистем автоматики электроэнергетических систем; работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами; проведения стандартных испытаний и регулировки автоматики электроэнергетических систем; практического составления технических заданий на проектирование комплексов автоматики (в том числе АСУ ТП) электроэнергетических систем, электрических станций и подстанций.</p> <p><b>Знать:</b> методы аналитического и экспериментального исследования статических и динамических характеристик объектов управления; методы составления и линеаризации математических моделей динамических систем; методы анализа устойчивости динамических систем.</p> <p><b>Уметь:</b> моделировать и исследовать динамическую систему с использованием аналоговой и цифровой вычислительной техники; анализировать устойчивость и качественные показатели работы системы автоматического управления.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> о принципах автоматического управления; об основных разновидностях систем управления; о целях, задачах и методах анализа и синтеза систем автоматического управления.</p>
	Перенапряжение и изоляция в системах электроснабжения / изоляция и перенапряжение в электроэнергетических системах	Профессиональные компетенции	<p><b>Знать:</b> основные эксплуатационные характеристики изоляции Эд; методы защиты различного электрооборудования от внешних и внутренних перенапряжений.</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчет электрической прочности простых изоляционных конструкций.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> выбирать защиту ЭУ от перенапряжений в вопросах защиты от линий электропередачи и подстанций.</p>

Таблица 3. Перечень модулей входящих в образовательную программу

№ модуля	Наименование модуля	Перечень дисциплин, входящих в модуль	Блок	Семестр	Объем кредита	Вид контроля	Всего кредитов по модулю
М.1	История	Современная история Казахстана	ОК ООД	2	5	ГЭ	5
М.2	Коммуникативный	Иностранный язык	ОК ООД	1,2	10	Экз	20
		Казахский (русский) язык	ОК ООД	1,2	10		
М.3	Информационно-коммуникационные технологии	Информационно-коммуникационные технологии (на англ. языке)	ОК ООД	1	5	Экз	5
М.4	Обществоведческий	Философия	ОК ООД	4	2	Экз	10
		Социология	ОК ООД	2	2		
		Политология	ОК ООД	2	2		
		Культурология	ОК ООД	1	2		
		Психология	ОК ООД	1	2		
М.5	Физическая культура	Физическая культура	ОК ООД	1-4	8	Диф.зачет	8
М.6	Математика	Математика I	ВК БД	1	4	Экз	7
		Математика II	ВК БД	2	3		
М.7	Физические процессы и электроника в электроэнергетике	Физика	ВК БД	2	5	Диф.зачет	16
		Учебная практика	ВК БД	2	1	Экз	
		Теоретические основы электротехники I	ВК БД	3	5	Экз	
		Теоретические основы электротехники II	ВК БД	4	5		
М.8	Профессиональный коммуникативный	Профессиональный казахский (русский) язык	ВК БД	5	3	Экз	6
		Профессионально-ориентированный иностранный язык	ВК БД	5	3		
М.9	Энергетика	Общая энергетика / Мировая энергетика	КВ БД	3	3	Экз	8
		Альтернативные и возобновляемые источники энергии / Нетрадиционная энергетика	КВ БД	5	5		
М.10	Графика и стандартизация	Начертательная геометрия и инженерная графика с применением ЭВМ / Основы компьютерного черчения	КВ БД	3	5	Экз	16
		Метрология и стандартизация / Основы метрологии	КВ БД	3	5		
		Электрические измерения в электроустановках / Измерение электрических и неэлектрических величин	КВ БД	4	4		
		Производственная практика I	КВ БД	6	2	Диф.зачет	
М.11	Электрические машины и электропривод	Основы электропривода / Регулируемый электропривод в электроэнергетике	КВ БД	2	5	Экз	10
		Электрические машины	ВК ПД	4	5		
М.12	Безопасность в электроприборах	Основы рыночной экономики и предпринимательства/Основы безопасности и жизнедеятельности и экологии	ВК ООД	2	5	Экз	13
		Электробезопасность в электроустановках / Техника безопасности в электроустановках	ВК БД	4	4		

		Правила технической безопасности и эксплуатации / Охрана труда в электроэнергетике	ВК БД	8	4		
М.13	Электрические аппараты и релейная защита	Коммутация электрических аппаратов / Электрические и электронные аппараты	ВК БД	5	5	Экз	11
		Релейная защита и автоматика / Релейная защита электрооборудования	ВК БД	7	6		
М.14	Переходные процессы в электроэнергетике	Электротехническое материаловедение / Материалы в электроэнергетике	ВК БД	4	3	Экз	17
		Электромагнитная совместимость в электроэнергетике / Электромагнитная совместимость технических средств	ВК БД	7	5		
		Переходные процессы в электроэнергетике / Электромагнитные и электромеханические процессы	ВК БД	5	4		
		Перенапряжение и изоляция в системах электроснабжения / Изоляция и перенапряжение в электроэнергетических системах	ВК БД	7	5		
М.15	Силовые преобразовательные устройства	Силовые преобразовательные устройства / Энергосбережение и качество электрической энергии	КВ ПД	8	6	Экз	14
		Производственная практика III	КВ ПД	8	5	Диф.зачет	
		Преддипломная практика	КВ ПД	8	3		
М.16	Предпринимательство	Основы предпринимательской деятельности в электроэнергетике / Организация и планирование энергетических предприятий	КВ ПД	6	4	Экз	4
М.17	Монтаж, ремонт и эксплуатация электрооборудования	Монтаж и эксплуатация электротехнического оборудования электростанций	ВК ПД	5	5	Экз	13
		Электротехническое оборудование / Электромеханика и электротехническое оборудование	КВ ПД	6	6		
		Производственная практика II	КВ ПД	6	2	Диф.зачет	
М.18	Электрические станции и подстанции	Электрические станции и подстанции / Электрооборудование станций и подстанций	КВ ПД	4	5	Экз	15
		Проектирование электрических станций и подстанций / Проектирование систем электроснабжения	КВ ПД	7	5		
		Передача и распределение электроэнергии / Передача электроэнергии постоянным и переменным током	КВ ПД	7	5		
М.19	Электроснабжение и освещение	Электроснабжение / Электроснабжение объектов электроэнергетики	КВ ПД	6	7	Экз	16
		Основы электрического освещения / Осветительная техника и освещение	КВ ПД	7	4		
		Электрические системы и сети / Электроэнергетика	КВ ПД	5	5		
М.20	Электроника и автоматизация	Основы электроники	КВ ПД	3	5	Экз	11
		Автоматизация электроэнергетических объектов / Основы автоматического управления	КВ ПД	6	6		
М.21	Итоговая аттестация	Написание и защита дипломной работы (проекта) или подготовка и сдача комплексного экзамена	ДВО	8	12	Экз	12

