

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «Alikhan Bukeikhan University»  
Факультет Информационных технологий и экономики  
Кафедра Информационно-технических наук

**6В07125 – ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА**

**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН**

Срок обучения 2 года 9 месяцев Форма обучения - очная на базе ТиПО

год поступления – 2024

Семей, 2024

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-методического Совета  
факультета информационных технологии и экономики  
Протокол № 4 от 15.03.2024 год

Переутверждено на заседании Учебно-методического Совета университета  
протокол № \_\_5\_ от 28.05.2023 год

Группа образовательных программ: В062 Электротехника и энергетика

№ курса по выбору

1	Общая энергетика	3		Альтернативные и возобновляемые источники энергии, Передача и распределение электроэнергии	<p>получения, передачи и преобразования энергии.</p> <p><b>Содержание:</b> Энергоресурсы и их использование. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии. Основные положения технической термодинамики. Основы теории теплообмена. Конвективный и лучистый теплообмен. Современные способы получения электрической энергии. Циклы тепловых электрических, гидроэлектрических и атомных станции. Способы преобразования различных видов энергии в электрическую энергию. Нетрадиционные способы получения энергии. Понятие об электрической системе. Управление электроэнергетическими системами. Влияние техники и энергетики на биосферу.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b>  <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.  <b>Уметь:</b> проводить оценку состояния и перспективы развития электрических станций; правильно выбирать кабельную продукцию, защитную аппаратуру, требуемые схемы электроснабжения.  <b>Владеть навыками:</b> в вопросах расчёта современных технологий сохранения энергии.</p>
1	Мировая энергетика	3	Физика, Математика, I,II	Нетрадиционная энергетика, Передача электроэнергии постоянным и переменным	<p><b>Цель:</b> формирование у студентов знаний об источниках энергоресурсов, методах их преобразования в тепловую, механическую и электрическую энергию</p> <p><b>Содержание:</b> Гидроэнергия, Ветровая энергия, Солнечная энергия,</p>

				током	<p>Геотермальная энергия, Биотопливо, Вторичные энергоресурсы и энергосбережение.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b>  <b>Знать:</b> технологию производства энергии на базе возобновляемых источников энергии; программу развития нетрадиционной энергетики Казахстана;  <b>Уметь:</b> работать в среде систем нетрадиционных источников энергии; использовать современные достижения науки и техники; ориентироваться в конструктивном выполнении основных устройств преобразовании энергии.  <b>Владеть навыками:</b> в вопросах расчёта современных технологий сохранения энергии.</p>
2	Начертательная геометрия и инженерная графика с применением компьютерной технологии	2	Черчение (школьный курс), Информатика (школьный курс)	Проектирование электрических станций и подстанций, Электрические чертежи и схемы	<p><b>Цель:</b> Целью дисциплины является приобретение студентами знаний теоретических основ построения и преобразования проекционного чертежа как графической модели пространственных фигур с последующим применением навыков в практике выполнения технических чертежей, их оформления по правилам государственных стандартов, в том числе с использованием искусственного интеллекта (ИИ).</p> <p><b>Содержание:</b> Теория построения чертежей. Методы проецирования. Эпюр Монжа. Способы преобразования ортогональных проекций. Позиционные и метрические задачи. Многогранники. Поверхности вращения. Аксонометрические проекции. Общие правила выполнения чертежей. Изображения: виды, разрезы, сечения. Виды соединений. Чтение и детализирование сборочных чертежей. Схемы. Основы компьютерной графической системы AutoCAD. Выполнение чертежей и схем. Трёхмерное моделирование.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b>  <b>Знать:</b> построения чертежей; методы проецирования; эпюру Монжа; способы преобразования ортогональных проекций; позиционных и метрических задач; аксонометрических проекции; общие правила</p>

					<p>выполнения чертежей; чтение и детализирование сборочных чертежей. Основ компьютерной графических программ. Трехмерное моделирование.</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;</p>
2	Основы компьютерного черчения	2	Черчение (школьный курс), Информатика (школьный курс)	<p>Проектирование систем электроснабжения, Черчение и проектирование электрических схем</p>	<p><b>Цель:</b> Целью дисциплины является приобретение студентами знаний теоретических основ построения и преобразования проекционного чертежа как графической модели пространственных фигур с последующим применением навыков в практике выполнения технических чертежей, их оформления по правилам государственных стандартов, в том числе с использованием искусственного интеллекта (ИИ).</p> <p><b>Содержание:</b> Теория построения чертежей. Методы проецирования. Эпюр Монжа. Способы преобразования ортогональных проекций. Позиционные и метрические задачи. Многогранники. Поверхности вращения. Аксонометрические проекции. Общие правила выполнения чертежей.</p>

				<p>Изображения: виды, разрезы, сечения. Виды соединений. Чтение и детализирование сборочных чертежей. Схемы. Основы компьютерной графической системы AutoCAD. Выполнение чертежей и схем. Трехмерное моделирование.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> построения чертежей; методы проецирования; эпюру Монжа; способы преобразования ортогональных проекций; позиционных и метрических задач; аксонометрических проекции; общие правила выполнения чертежей; чтение и детализирование сборочных чертежей. Основ компьютерной графических программ. Трехмерное моделирование.</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;</p>
3	Метрология и стандартизация	5	Математика, I,II, Физика	<p>Электрические измерения в электроустановках, Электрические машины</p> <p><b>Цель:</b> теоретическая и практическая подготовка студентов в области метрологии, стандартизации и сертификации, развития у них умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания.</p> <p><b>Содержание:</b> Основные представления теоретической метрологии. Теория единства измерений. Погрешности измерений и статистическая обработка</p>

				<p>результатов измерений. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Организация работ по стандартизации. Категории нормативных документов и виды стандартов. Методические основы стандартизации. Правила выполнения электрических схем. Параметрические ряды и характеристика степени защиты электротехнического оборудования и изделий. Требования к качеству электрической энергии. Система стандартов безопасности труда. Международная система стандартизации</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b>  <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.  <b>Уметь:</b> методы обработки результатов измерений; иметь возможность оценивать погрешность измерений;  <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>
3	Основы метрологии	5	Математика, I,II, Физика	<p>Измерение электрических и неэлектрических величин</p> <p><b>Цель:</b> теоретическая и практическая подготовка студентов в области метрологии, стандартизации и сертификации, развития у них умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания.  <b>Содержание:</b> Основные представления теоретической метрологии. Теория единства измерений. Погрешности измерений и статистическая обработка результатов измерений. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Организация работ по стандартизации. Категории нормативных документов и виды стандартов. Методические основы стандартизации. Правила выполнения электрических схем. Параметрические ряды и характеристика степени защиты электротехнического оборудования и</p>

				<p>изделий. Требования к качеству электрической энергии. Система стандартов безопасности труда. Международная система стандартизации</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></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; основные методы и средства измерения; законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать схемы измерений различных физических величин, определять погрешности измерений и творчески применять знания в процессе обучения; навыками оценки точности получаемых результатов измерений; осуществлять нормализационный контроль технической документации; ставить задачу, строить алгоритм ее выполнения, практически выполнять измерительные операции; оценить достоверность полученных результатов</p> <p><b>Владеть навыками:</b> работы с контрольно-измерительной техникой для контроля; определения метрологической обеспеченности производства; пользования справочной литературой; использовать показатели качества, статистические методы управления качеством при строительстве; методами обработки результатов измерений; методами проверки нормальности распределения случайных погрешностей</p>
4	Основы электропривода	5	Физика, Математика	<p>Переходные процессы в электроэнергетике, Силовые преобразовательные устройства,</p> <p><b>Цель:</b> в формировании знаний теории, характеристик и конструктивного исполнения электромеханических (электрические машины) и электромагнитных (трансформаторы) преобразователей энергии.</p> <p><b>Содержание:</b> Определение и структура автоматизированного электропривода. Механика автоматизированного электропривода. Электромеханические свойства электродвигателей постоянного и переменного тока. Способы регулирования координат. Системы автоматизированного электропривода.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <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>
4	Регулируемый электропривод в электроэнергетике	5	Физика, Теоретические основы электротехники II, Электрические машины	<p>Электромагнитные и электромеханические процессы, Энергосбережение и качество электрической энергии</p> <p><b>Цель:</b> в формировании знаний теории, характеристик и конструктивного исполнения электромеханических (электрические машины) и электромагнитных (трансформаторы) преобразователей энергии.</p> <p><b>Содержание:</b> Определение и структура автоматизированного электропривода. Механика автоматизированного электропривода. Электромеханические свойства электродвигателей постоянного и переменного тока. Способы регулирования координат. Системы автоматизированного электропривода.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники; знать принципы построения и математического описания систем автоматического управления электроприводов; знать основные требования, предъявляемые к автоматизированным электроприводам и способы их удовлетворения;</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать задачи в области электроэнергетики и электротехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов; уметь применять полученные знания при проектировании систем автоматизированного электропривода.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применить современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники; применяя аналоговую и цифровую вычислительную технику; самостоятельно решать различные вопросы в области автоматизированного электропривода при его проектировании и эксплуатации на производстве.</p>
5	Электрические измерения в электроустановках	3	Физика, Метрология и стандартизация	<p>Электротехническое оборудование</p> <p><b>Цель:</b> формирование профессиональной компетентности будущих специалистов в области методов и средств измерений</p>

				<p>электрических, магнитных и неэлектрических величин.</p> <p><b>Содержание:</b> Процессы электромеханического преобразования энергии. Конструкции электроизмерительных приборов, их свойств, характеристики, правил эксплуатации. Принцип действия и устройство различных типов электроизмерительных приборов. Физические явления, происходящие в электроизмерительных приборах при их включениях в электрические цепи при различных режимах работы.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <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)</p>
5	Измерение электрических и неэлектрических величин	3	Физика, Основы метрологии	<p>Энергосбережение и качество электрической энергии</p> <p><b>Цель:</b> формирование профессиональной компетентности будущих специалистов в области методов и средств измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин.</p> <p><b>Содержание:</b> Основные типы приборов и схем, используемых в преобразовательной технике; принцип действия и особенности выпрямителей, инверторов и других преобразователей электрической энергии. основные понятия и определения измерительной техники; средства измерения и их классификацию, а также принцип действия и устройства различных средств измерений; виды и методы измерений; принцип действия и устройства преобразователей неэлектрических величин в электрические; принципы построения измерительной техники, измерительных информационных систем и комплексов.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> средства электрических измерений, технические средства, используемые при электрических измерениях.</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи электрических измерений являющейся находении</p>

					<p>значений физических величин опытным путем с помощью электротехнических средств и выражении этих значений в искомым единицах.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> определять параметров различных аналоговых схем, выбора элементной базы, применения средств измерений в различных практических областях</p>
6	Электрические чертежи и схемы	4	Начертательная геометрия и инженерная графика с применением компьютерной технологии	Проектирование электрических станций и подстанций	<p><b>Цель:</b> Целью дисциплины является привить навыки выполнения и чтения чертежей, научить студентов пользоваться соответствующими стандартами и справочными материалами, подготовить их к грамотному выполнению чертежей и схем.</p> <p><b>Содержание:</b> Виды и типы схем; общие положения о схемах; Общие правила выполнения схем; особенности построения схем; структурные электрические схемы, их назначение; функциональные электрические схемы и указания на них; принципиальные электрические схемы, изображение отдельных элементов, заполнение перечня, обозначения и указания на схемах; электрические схемы подключения, условные графические обозначения на схемах; общие электрические схемы, расположение графических обозначений, указания на схемах; электрические схемы расположения, изображение составных частей и их расположение, указания на схемах.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> правила графического изображения элементов электрических схем; электротехническую терминологию; типы электрических схем; основные элементы электрических сетей; схемы электроснабжения;</p> <p><b>Уметь:</b> читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических схем; собирать электрические схемы.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</p>

					<p>правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей ;</p> <p>Графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.</p>
6	Черчение и проектирование электрических схем	4	Основы компьютерного черчения	Проектирование электрических станций и подстанций	<p><b>Цель:</b> Целью дисциплины является формирование приёмов чтения и выполнения различных изображений, позволяющих ориентироваться в современном мире графических информационных средств, приобщаться к графической культуре, овладевать графическим языком как средством общения людей различных профессий.</p> <p><b>Содержание:</b> Надписи на схемах; виды и типы схем; условно-графические обозначения для электрических схем; условнографические обозначения для рабочих чертежей; поясняющие схемы, диаграммы взаимодействия, таблицы переключений; техника чтения и анализа схем; распространенные узлы электроустановок; скрытые ошибки в схемах, ложные цепи. Чертежи электроустановок и электросетей. Принципиальные схемы электропривода.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> обозначения для электрических схем и правила их применения; содержание и назначение структурных, функциональных, принципиальных и монтажных схем;</p> <p><b>Уметь:</b> читать и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы электротехнических</p>

					<p>устройств; пользоваться нормативными и руководящими документами при составлении электрических схем, пользоваться принципиальными схемами при правильности монтажа и обнаружения неполадок;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> разработки и начертания электрических схем.</p>
7	Коммутация электрических аппаратов	5	Физика, Теоретические основы электротехники I, II	<p>Электрические станции и подстанции, Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Релейная защита и автоматика</p>	<p><b>Цель:</b> формирование знаний об электрических и электронных аппаратах, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем;</p> <p><b>Содержание:</b> Основы теории электрических аппаратов. Электрические аппараты кинематической коммутации. Электрические аппараты статической коммутации. Электрические аппараты высокого напряжения: разъединители, выключатели, короткозамыкатели, реакторы.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <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>
7	Электрические и электронные аппараты	5	Физика, Теоретические основы электротехники I, II	<p>Электрооборудование станций и подстанций, Электромагнитная совместимость технических средств, Релейная защита электрооборудования</p>	<p><b>Цель:</b> изучение проектирования и расчета электрических и электронных аппаратов на основе теории электрических и электронных аппаратов.</p> <p><b>Содержание:</b> Классификация электрических аппаратов и требования, предъявляемые к ним. Электродинамические силы в электрических аппаратах. Нагрев электрических аппаратов. Электрические контакты. Электромагниты. Основы теории горения и гашения электрической дуги. Изоляция электрических аппаратов. Контактные и магнитные пускатели, тиристорные пускатели.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> Классификацию электрических</p>

					<p>аппаратов по назначению, области применения, принципу действия, конструктивным особенностям.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать аппараты с учетом технико-экономических показателей.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> формулировать основные численных методы определения электродинамических сил и указывать область наиболее рационального применения каждого из них.</p>
8	Электрические системы и сети	5	Общая энергетика, Основы электропривода,	<p>Электрические станции и подстанции, Основы электрического освещения, Передача и распределение электроэнергии и Правила технической безопасности и эксплуатации</p>	<p>Цель: знакомство обучающихся с основными принципами использования электроэнергетических сетей и систем для передачи электрической энергии.</p> <p>Содержание: Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем. Основы построения схем и систем передачи и распределения электрической энергии; Режимы нейтралей электрических сетей.</p> <p>Ожидаемый результат:</p> <p>Знать: схемы электроэнергетических систем и сетей, конструктивное исполнение воздушных и кабельных линий электропередачи; основные математические соотношения, характеризующие работу электроэнергетических систем;</p> <p>Уметь: применять, эксплуатировать и выбирать оборудование электроэнергетических систем и сетей.</p> <p>Владеть навыками: методами анализа режимов работы электроэнергетических систем; методами расчета параметров электроэнергетических сетей и систем, навыками исследовательской работы.</p>
8	Электроэнергетика	5	Мировая энергетика, Регулируемый электропривод в электроэнергетике	<p>Электрооборудование станций и подстанций, Осветительная техника и освещение, Передача электроэнергии постоянным и переменным током</p>	<p><b>Цель:</b> формирование у студентов знаний по тенденциям развития и законодательной базе электроэнергетики, энергетическим ресурсам Республики Казахстан, способам и средствам преобразования их в электрическую энергию, принципам передачи, распределения энергии.</p> <p><b>Содержание:</b> Технологический процесс производства электроэнергии на электростанциях; состояние, перспективы развития электрических станций; основное оборудование электрических станций и подстанций; технологический процесс передачи электроэнергии; электроэнергетические системы и сети; состояние, перспективы развития электроэнергетики; конструкции линий электрических сетей; воздушные линии электропередачи; провода и тросы; изоляторы и линейная арматура; конструкция кабелей и кабельные линии.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и</p>

					используемых средств электроэнергетики; <b>Уметь:</b> разрабатывать принципы организации, проектирования предприятий и устройств электроэнергетики; <b>Владеть навыками:</b> использовать пакеты прикладных программ для расчетов, моделирования и автоматизации проектирования систем электроэнергетики;
9	Переходные процессы в электроэнергетике	4	Основы электропривода	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Силовые преобразовательные устройства	<b>Цель:</b> формирование у студентов базовых знаний в области физических основ протекания переходных процессов при различных возмущениях режима электроэнергетической системы. <b>Содержание:</b> Электромеханические переходные процессы, анализ статической устойчивости электрической системы, динамическая устойчивость электрической системы, переходные процессы в узлах нагрузки, мероприятия по повышению устойчивости энергетических систем. <b>Ожидаемый результат:</b> <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.). <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. <b>Владеть навыками:</b> принципам преобразования электрических схем систем электроснабжения
9	Электромагнитные и электромеханические процессы	4	Регулируемый электропривод в электроэнергетике	Электромагнитная совместимость технических средств, Энергосбережение и качество электрической энергии	<b>Цель:</b> формирование у студентов базовых знаний в области физических основ протекания переходных процессов при различных возмущениях режима электроэнергетической системы. <b>Содержание:</b> Общие сведения о переходных процессах. Общие указания к расчетам токов короткого замыкания. Электромагнитные переходные процессы при сохранении симметрии в трехфазной цепи. Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной цепи. Двухфазное короткое замыкание на землю. Алгоритм расчета тока несимметричного короткого замыкания. <b>Ожидаемый результат:</b> <b>Знать:</b> методы анализа статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем, а также основные мероприятия по обеспечению статической, динамической и результирующей устойчивости систем. <b>Уметь:</b> составлять расчетные схемы и

					соответствующие схемы замещения по отношению к токам прямой, обратной и нулевой последовательностей и определять параметры различных элементов этих схем разными методами; <b>Владеть навыками:</b> расчетов переходных процессов при трехфазных и несимметричных коротких замыканиях, а также при обрывах фаз; - знать методы анализа статической
10	Основы предпринимательской деятельности в электроэнергетике	3	Альтернативные и возобновляемые источники энергии	Проектирование электрических станции и подстанции	<p><b>Цель:</b> формирование у студентов целостного представления о логике предпринимательской активности в сфере энергетики. Особое внимание уделяется практическим вопросам реализации предпринимательских идей, планирования деятельности предпринимателя, выработке ценовой политики, снижению издержек производства, а также формам и методам производственно-коммерческой деятельности, используемых в деятельности энергетики.</p> <p><b>Содержание:</b> Предмет и задачи курса. Деловая среда и деловые качества. Условия и факторы осуществления предпринимательской деятельности. Предпринимательское решение и предпринимательская структура. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и предпринимательский договор в энергетике.</p> <p><b>Ожидаемый результат: 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;</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 обслуживание 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,</p>



					ценообразования, рентабельности; по разработке производственного процесса.
10	Организация и планирование энергетических предприятий	3	Нетрадиционная энергетика	Дипломное проектирование	<p><b>Цель:</b> Изучение проблем в области организации и планированию и управления производством, необходимых для практической деятельности в условиях рыночной экономики и принятие управленческих решений, обеспечивающих эффективную деятельность производственных систем.</p> <p><b>Содержание:</b> Цель и задачи изучения дисциплины. Производственные системы. Роль и место предприятий в условиях становления рыночных отношений. Зарубежный опыт организации и управления производством. Понятие об общей производственной структуре. Типы производственной структуры. Структура основного производства, принципы ее построения.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> Энергетическое планирование и финансы в сфере энергосбережения; - основные понятия и категории экономики, экономические законы и закономерности, экономические системы, а также основные этапы развития экономической теории;</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи организации и управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятий, создания и внедрения новых технологий будущему инженеру-энергомеджеру необходимо иметь не только технические знания, но и экономические; использовать основные экономические понятия и категории экономики в своей профессиональной деятельности; использовать основные положения и методы</p> <p><b>Владеть навыками:</b> формировать практические навыки в решениях прикладных задач в области планирования производственно-хозяйственной деятельности предприятий, а также принятия управленческих решений в сфере реализации инвестиционных проектов; навыками по повышению своей квалификации в экономическом плане, необходимом в своей профессиональной деятельности;</p> <p>- навыками применения методов экономики при решении и профессиональных задач</p>
11	Электротехническое оборудование	5	Электрические измерения в электроустановках,	Перенапряжение и изоляция в системах электроснабжения, Силовые преобразовательные устройства	<p><b>Цель:</b> приобретение студентами знаний по основам и тенденциям развития электромеханики и электротехнического оборудования.</p> <p><b>Содержание:</b> Физические основы электромеханического и электрического преобразования энергии, устройство и принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока, электромеханические свойства электрических двигателей постоянного и</p>

				<p>переменного тока, устройство и принципы построения электромехатронных систем.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <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>
11	Электромеханика и электротехническое оборудование	5	Измерение электрических и неэлектрических величин,	<p>Изоляция и перенапряжение в электроэнергетических системах, Энергосбережение и качество электрической энергии</p> <p><b>Цель:</b> приобретение студентами знаний по основам и тенденциям развития электромеханики и электротехнического оборудования.</p> <p><b>Содержание:</b> Асинхронные и синхронные двигатели, двигатели постоянного тока, трансформаторы, управление ими, назначение и применение; кабельные изделия как средство передачи электромагнитной энергии; классификация кабельных изделий по составу конструктивных элементов, по материалу изоляции, по назначению и по области применения; электрическое, магнитное и тепловое поле в кабелях; технические характеристики кабелей и проводов.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> структура систем электрооборудование; виды и принципы построения коммутационных станций.; структура АТС. Назначение и характеристики основных элементов.; основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать электрооборудование и рассчитывать режимы его работы; производить контроль параметров работы электрооборудования; пускать и</p>

					<p>останавливать электродвигатель, установленные на эксплуатируемом оборудовании; рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении электрических величин, электрических машин и механизмов;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> навыками работы по автоматизированным электроэнергетическим системам, преобразовательные устройства, <a href="#">электроприводы</a> энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;</p>
12	Электрические станции и подстанции	6	Коммутация электрических аппаратов, Электрические системы и сети	<p>Проектирование электрических станций и подстанций, Силовые преобразовательные устройства</p>	<p><b>Цель:</b> Целью дисциплины является изучение электрооборудования и схем электрических соединений электростанций и подстанций, подготовка обучающихся к проведению различных мероприятий, направленных на повышение надёжности их работы.</p> <p><b>Содержание:</b> Основное оборудование электрических станций и подстанций. Короткие замыкания в электрических установках. Электрические аппараты и токоведущие части. Главные схемы электростанций и подстанций. Конструкции распределительных устройств, вспомогательные устройства.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <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>
12	Электрооборудование станций и подстанций	6	Электрические и электронные аппараты, Электроэнергетика	<p>Проектирование систем электроснабжения, Энергосбережение и качество электрической энергии</p>	<p><b>Цель:</b> Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для расчета, выбора, эксплуатации электрооборудования, а также проведения его ремонта на электростанциях и предприятиях электрических сетей.</p> <p><b>Содержание:</b> Коммутационные аппараты низкого напряжения часа. Рубильники, контакторы, пускатели; назначение, требования, параметры, конструкции. Автоматические выключатели и</p>

				<p>предохранители; назначение, требования, параметры, конструкции. Выбор и проверка аппаратов. Коммутационная аппаратура высокого напряжения.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></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>
13	Основы электрического освещения	3	Электрические системы и сети	<p>Дипломное проектирование</p> <p><b>Цель:</b> формирование у студента современных представлений о корпускулярных и волновых свойствах света, световых явлениях, характере распространения света в оптических системах, энергетических величинах и единицах оптического излучения, системе эффективных и световых величин и единиц, тепловом излучении, люминесценции и лазерном излучении, приемниках оптического излучения, практических колориметрических системах и расчетах.</p> <p><b>Содержание:</b> Энергетические величины и единицы оптического излучения. Приемники и эффективные характеристики оптического излучения. Глаз как приемник излучения. Световые величины и единицы. Тепловое излучение, люминесценция и лазерное излучение. Основы фотометрических расчетов. Основы теории расчета оптических систем. Преобразование излучения оптического</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> основные законы интерференции и</p>

					<p>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 частоты излучения; основными методами обработки и представления экспериментальных данных; выполнением опыта светотехнических и колориметрических расчетов;</p>
13	Осветительная техника и освещение	3	Электро Энергетика	Дипломное проектирование	<p><b>Цель:</b> изучение основ светотехники, методик проектирования осветительных установок с учетом требований по энергосбережению, навыков эксплуатации осветительных установок.</p> <p><b>Содержание</b> Оптическое излучение, источники и область применения оптического излучения. Основные виды спектров излучения. Световые величины и единицы их измерения. Методы расчета и единицы измерения. Классификация осветительных приборов. Проектирование осветительных установок. Основные методы расчета освещения.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> методы и компьютерные системы проектирования и исследования световой, оптической и лазерной техники, оптических и светотехнических материалов и технологий</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать цели, задачи научного исследования или разработки в области светотехники и фотонных технологий, и материалов, способность выделять и обосновывать критерии, на основании которых формируются модели принятия решений, составлять план работ</p> <p><b>Владеть навыками:</b> Воспринимать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области световой, оптической и лазерной техники, оптического и светотехнического материаловедения и оптических и светотехнических технологий</p>
14	Электромагнитная	5	Коммутация	Силовые	<p><b>Цель:</b> Овладение теоретическими</p>

	совместимость в электроэнергетике		электрических аппаратов, Переходные процессы в электроэнергетике	преобразовательные устройства	<p>основами и методами анализа состояния электромагнитной совместимости электроэнергетических систем.</p> <p><b>Содержание:</b> Физические основы электромагнитного излучения, методы расчета электрических полей и индуцированных напряжений, методы и средства защиты от электрических полей индуцированных напряжений.</p> <p><b>Ожидаемый результат: 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 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.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> по решению задач по электромагнитной совместимости; о вопросах по электромагнитной совместимости в электроэнергетике.</p>
14	Электромагнитная совместимость технических средств	5	Электрические и электронные аппараты, Электромагнитные и электромеханические процессы	Энергосбережение и качество электрической энергии	<p><b>Цель:</b> формирование знаний у студентов об электромагнитной совместимости технических средств в системах электроснабжения общего назначения.</p> <p><b>Содержание:</b> Процессы и явления в электрических сетях, вызывающие нарушения показателей качества электрической энергии. Информационно измерительное обеспечение системы анализа и контроля качества электроэнергии. Кондуктивные электромагнитные помехи от нелинейной нагрузки в системах электроснабжения общего назначения. Влияние гармоник на систему электроснабжения общего назначения. Мощность в электрической сети при несинусоидальном режиме работы. Обеспечение нормируемого уровня электромагнитной совместимости технических средств в системах электроснабжения общего назначения.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></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</p>

					успешность самозапуска электродвигателей. <b>Владеть навыками:</b> по построению диаграмм мощности и составлению карты допустимых нагрузок генераторов; по определению допустимого времени работы генераторов при несимметричных режимах.
15	Передача и распределение электроэнергии	5	Общая энергетика, Электрические системы и сети	Силовые преобразовательные устройства	<b>Цель:</b> в формировании знаний по физическим принципам построения и функционирования систем передачи и распределения электрической энергии, методам расчета и анализа электрических сетей. <b>Содержание:</b> Особенности электропередач сверхвысокого напряжения, типы и конструктивные особенности воздушных линии сверх высокого напряжения; основные параметры, характеризующие электрических сети на высоких напряжениях; расчет и анализ режимов работы ЛЭП СВН; Технические характеристики и Основы передачи электроэнергии на большие расстояния. <b>Ожидаемый результат:</b> <b>Знать:</b> электрические сети 6-10 кВ высших гармоники, 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.
15	Передача электроэнергии постоянным и переменным током	5	Мировая энергетика, Электроэнергетика	Энергосбережение и качество электрической энергии	<b>Цель:</b> формирование знаний у студентов об электромагнитной совместимости технических средств в системах электроснабжения общего назначения. <b>Содержание:</b> Процессы и явления в электрических сетях, вызывающие нарушения показателей качества электрической энергии. Информационно измерительное обеспечение системы анализа и контроля качества электроэнергии. Кондуктивные электромагнитные помехи от нелинейной нагрузки в системах электроснабжения общего назначения. Влияние гармоник на систему электроснабжения общего назначения. Мощность в электрической сети при несинусоидальном режиме работы. Обеспечение нормируемого уровня электромагнитной совместимости технических средств в системах электроснабжения общего назначения. <b>Ожидаемый результат:</b> <b>Знать:</b> схемы, конструктивное выполнение

					<p>электрических машин постоянного тока ремонтируемых серий; технологии эксплуатации, диагностики состояния ЭП</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать объемы и сроки проведения ремонта передача электрической энергии, составлять и читать конструкторскую документацию, рабочие чертежи, электрические схемы, проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> анализа технической и технологической документации на ЭП; применения расчетов при проектировании электрических машин и трансформаторов; выявления рациональных областей применения различных двигателей и систем управления электромеханическими преобразователями с учетом требований технологического процесса.</p>
16	Релейная защита и автоматика	2	Коммутация электрических аппаратов, Автоматизация электроэнергетических объектов,	Дипломное проектирование	<p><b>Цель:</b> Приобретение знаний основополагающих принципов обеспечения надёжности систем электроснабжения с помощью средств релейной защиты и автоматизации (РЗА); формирование способностей использовать технические средства РЗА при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Содержание:</b> Источники и схемы оперативного тока. Электромеханические реле. Аппаратура релейной защиты на основе полупроводниковой и микроэлектронной техники. Трансформаторы тока. Максимальная токовая защита (МТЗ). Токовая отсечка. Защита от замыкания на землю в сетях с глухо-заземленной нейтралью. МТЗ нулевой последовательности. Трансформаторы напряжения. Защита от замыкания на землю в сетях с изолированными или заземленными через дугогасящие реакторы нейтралью. Дифференциальная защита линий. Дистанционная защита. Релейная защита трансформаторов и автотрансформаторов. Защита сборных шин. Защита асинхронных и синхронных двигателей выше 1000В и компенсаторов. Защита конденсаторных установок. Автоматическое повторное включение (АПВ). Автоматическое включение резерва (АВР). Автоматическое частотная разгрузка (АЧР). Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Отключения и включение по режиму параллельно работающих трансформаторов для уменьшения потерь электроэнергии. Автоматическое регулирование напряжения на подстанциях. Резервирование действия релейной защиты и выключателей.</p> <p><b>Ожидаемый результат: Знать:</b> причины возникновения ненормированных режимов энергосистемы и способы их автоматического обнаружения и быстрого</p>



				<p>устранения воздействия на оборудование энергосистемы: устройство, принцип действия, свойства, область применения основных элементов устройств защиты и автоматики;</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять типовые электрические расчеты и определять установки 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;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> проверки защит и установки накладок панелей, шкафов и терминалов с помощью современных средств проверки и ремонта</p>
16	Релейная защита электрооборудования	2	Электрические и электронные аппараты, Основы автоматического управления	<p>Дипломное проектирование</p> <p><b>Цель:</b> получение студентами знаний в области принципов построения релейной защиты (РЗ) основного электрооборудования систем электроснабжения и применяемых современных методах, и средствах для выполнения релейной защиты.</p> <p><b>Содержание:</b> расширение представлений о возможностях РЗ; закрепление и конкретизация теоретического материала, касающегося принципов действия и устройства РЗ, их основных свойств, методики применения; получение навыков расчета уставок, необходимых для настройки РЗ; правильного выбора методов и средств РЗ; оценка эффективности и надежности, выбранной РЗ.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <p><b>Знать:</b> принципы автоматического управления работой электроустановок и электрических сетей при помощи устройств релейной защиты и автоматики, - виды повреждений и ненормальные режимы работы в электроустановках и электрических сетях, причины их возникновения и способы предотвращения аварий в электроустановках;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать типы реле и других устройств различных видов РЗ; - работать с нормативными документами, инструкциями по устройству и эксплуатации средств РЗ, справочной литературой и другими информационными источниками</p> <p><b>Владеть навыками:</b> проверки повреждений и ненормальных режимов работы электроустановок и электрических сетей.</p>
17	Правила технической безопасности и эксплуатации	2	Электрические системы и сети,	<p>Дипломное проектирование</p> <p><b>Цель:</b> Подготовка инженеров, которые должны знать научные и инженерные основы охраны труда и уметь их применять на практике при решении вопросов обеспечения безопасных и безвредных условий труда, предупреждения производственного</p>

				<p>травматизма, профессиональных заболеваний, аварий.</p> <p><b>Содержание:</b> Опасные и вредные производственные факторы; функциональные возможности человека и его совместимость с производственной средой; психология безопасности труда, вибрация, шум и микроклиматические условия в рабочей зоне; электромагнитные поля линий передачи электроэнергии; производственное освещение; основы электробезопасности; пожарная безопасность в производственных зданиях и сооружениях.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> Знать: 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;</p> <p><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;</p> <p><b>Владеть:</b> <b>навыками:</b> анализировать причины возникновения опасности и выявлять и устранять отказы технических систем;</p>
17	Охрана труда в электроэнергетике	2	Электроэнергетика	<p>Дипломное проектирование</p> <p><b>Цель:</b> Формирование знаний для создания и соблюдения безопасных и безвредных условий жизнедеятельности при работе в электроустановках.</p> <p><b>Содержание:</b> Организация работ по охране труда на предприятии; опасные и вредные производственные факторы; функциональные возможности человека и его совместимость с производственной средой; психология безопасности труда, вибрация, шум и микроклиматические условия в рабочей зоне; электромагнитные поля линий передачи электроэнергии; производственное освещение; основы электробезопасности; пожарная безопасность в производственных зданиях и сооружениях.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> Знать: нормативно-правовую базу охраны труда; - порядок обеспечения и организацию охраны труда в сфере профессиональной деятельности; - условия труда и воздействие негативных факторов производственной среды на организм человека;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить идентификацию негативных факторов на производстве; - применять методы и средства защиты от их воздействия; - обеспечивать условия для безопасной эксплуатации всех видов</p>

					производственного оборудования; <b>Владеть навыками:</b> навыки первой помощи ; оказание первой доврачебной помощи потерпевшему.
<b>ПРОФИЛИРУЮЩИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>Компненты по выбору (КВ)</b>					
1	Электротехническое материаловедение	3	Физика, Метрология и стандартизация	Проектирование электрических станций и подстанций	<p><b>Цель:</b> Изучение физических явлений, которые происходят в материалах при внесении их в электромагнитное поле, а также изучение свойств материалов, областей применения в электротехнических конструкциях и технологии производства.</p> <p><b>Содержание:</b> Классификация электротехнических материалов. Физические процессы в диэлектриках. Поляризация и электропроводность диэлектриков. Физические процессы в диэлектриках. Диэлектрические потери и пробой диэлектриков. Физико-механические свойства электроизоляционных материалов. Диэлектрические материалы. Проводниковые материалы. Полупроводники. Магнитные материалы.</p> <p><b>Ожидаемый результат 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>
1	Материалы в электроэнергетике	3	Физика Основы метрологии	Проектирование систем электроснабжения	<p><b>Цель:</b> Формирование у обучающихся знаний о физических свойствах электротехнических материалов, их основных эксплуатационных и технологических характеристик и характере изменения этих свойств под воздействием внешних факторов.</p> <p><b>Содержание:</b> Физические основы материаловедения; физические процессы в диэлектрических материалах;</p>

				<p>электроизоляционные жидкости, твердые органические и неорганические материалы; проводниковые, сверхпроводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> Классификация и основные свойства проводниковых материалов; Классификации диэлектриков по виду поляризации; систему действий в различных профессиональных ситуациях производственного участка; анализировать производственные ситуации; приобрели навыки; в знании теоретических знаний по электротехническим материалам в профессиональном росте; классификацию металлов; процесс кристаллизации металлов; виды кристаллических решеток; свойства Fe-C сплавов и цветных металлов; маркировки сталей и чугуна, цветных металлов и сплавов; область применения сплавов;</p> <p><b>Уметь:</b> Различать виды диэлектрических потерь и факторы, влияющие диэлектрическим потерям; анализировать производственные ситуации</p> <p><b>Владеть навыками:</b> решать физические задачи, давать количественные оценки и приводит расчеты по формулам и уравнениям.</p>
2	Альтернативные и возобновляемые источники энергии	5	Общая энергетика, Основы предпринимательской деятельности в электроэнергетике	<p>Электроснабжение, Передача и распределение электроэнергии</p> <p><b>Цель:</b> Целью данной дисциплины является формирование навыков для решения эксплуатационных, технологических и проектных задач по созданию и использованию энергоисточников из нетрадиционных и возобновляющихся источников.</p> <p><b>Содержание:</b> Современные технологии сохранения энергии. Методы расчёта в области сохранения энергии. Технико-экономические показатели возобновляемых источников энергии. Гидроэнергия, Ветровая энергия, Солнечная энергия, Геотермальная энергия, Биотопливо, Вторичные энергоресурсы и энергосбережение.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> <i>знать:</i> технологию производства энергии на базе возобновляемых источников энергии; программу развития нетрадиционной энергетики Казахстана</p> <p><i>уметь:</i> работать в среде систем нетрадиционных источников энергии; использовать современные достижения науки и техники; ориентироваться в конструктивном выполнении основных устройств преобразовании энергии.</p> <p><i>владеть навыками:</i> в вопросах расчёта современных технологий сохранения энергии. <i>быть компетентным:</i> в вопросах</p>

					современных технологий преобразования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.
2	Нетрадиционная энергетика	5	Мировая энергетика, Организация и планирование энергетических предприятий	Электроснабжение объектов электроэнергетики, Передача электроэнергии постоянным и переменным током	<p><b>Цель:</b> Целью данной дисциплины является формирование навыков для решения эксплуатационных, технологических и проектных задач по созданию и использованию энергоисточников из нетрадиционных и возобновляющихся источников.</p> <p><b>Содержание:</b> Преобразователи солнечной энергии. Концентраторы солнечного света. Солнечное отопление. История развития ветроиспользования. Системы и типы ветродвигателей. Термальная энергия Земли. Энергия внутренних вод. Энергия стихийных бедствий. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.</p> <p><b>Ожидаемый результат: 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 преобразования энергии.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> в вопросах расчёта современных технологий сохранения энергии.</p>
3	Автоматизация электроэнергетических объектов	6	Начертательная геометрия и инженерная графика с применением ЭВМ,	Проектирование электрических станций и подстанций Релейная защита и автоматика,	<p><b>Цель:</b> формирование у студентов знаний, практических умений и навыков в области проектирования, разработки и организации автоматизированных систем управления (АСУ) электротехническим оборудованием электростанций и подстанций, подсистем автоматики электрических станций и подстанций, как составных частей электроэнергетических систем, а также в области моделирования устройств автоматического управления и регулирования в энергосистемах с использованием современных достижений науки, техники, международного и отечественного опыта в этой области.</p> <p><b>Ожидаемый результат: Знать:</b> основные принципы построения цепей контроля и управления электроустановок; основную сущность управления и задачи, решаемых в рамках АСУ электроустановками; проблемы обеспечения статической устойчивости параллельной работы электрических станций в установившемся нормальном и послеаварийном режимах и необходимости сохранения динамической устойчивости при электромагнитных и электромеханических переходных процессах в аварийном режиме;</p> <p><b>Уметь:</b> применять электромеханические,</p>

				<p>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,</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;</p>
3	Основы автоматического управления	6	Основы компьютерного черчения,	<p>Проектирование систем электроснабжения</p> <p><b>Цель:</b> формирование знаний у студентов основ построения и эксплуатации автоматизированных систем управления энергетическим хозяйством промышленных предприятий.</p> <p><b>Содержание:</b> Виды систем автоматического управления в электроснабжении, статические и динамические характеристики систем управления, понятие устойчивости и методы исследования устойчивости систем электроснабжения.</p> <p><b>Ожидаемый результат: 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; основы построения систем автоматического управления; элементную базу контроллеров и способы их программирования; средства взаимодействия контроллеров с промышленными сетями;</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; пользоваться методами компьютерного моделирования для анализа и выбора рабочих характеристик систем автоматического управления; оптимизировать работу электрооборудования; применять элементы автоматики по их функциональному назначению</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>

					составлять структурные схемы систем автоматики; осуществлять выбор датчиков для отбора информации о параметрах процесса;
4	Электро снабжение	2	Математика 1,2, Теоритические основы электротехники I, II, Электроэнергети ка	Передача и распределение электроэнергии, Перенапряжение и изоляция в системах электроснабжен ия	<p><b>Цель:</b> Необходимо сформировать знаний, умений и навыков в области электроснабжения.</p> <p><b>Содержание:</b> Системы внутреннего и внешнего электроснабжения промышленных предприятий. Способы расчета электрических нагрузок, средств и способов компенсации реактивной мощности, определение числа и мощности трансформаторных подстанций промышленных предприятий, составление электрических схем снабжения электроэнергией, учета и контроля электроэнергии. Изучение схем автоматизации электроснабжения, существующих схем электроснабжения.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></p> <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>
4	Электро снабжение объектов электро энергетики	2	Математика 1,2, Теоритические основы электротехники I, II,	Передача электроэнергии постоянным и переменным током, Изоляция и перенапряжение в электроэнергети ческих системах	<p><b>Цель:</b> овладение основными сведениями о принципах, методах и технических средствах рационального использования электроэнергии и уменьшения потерь энергии в системе электроснабжения промышленного предприятия, а также обеспечением потребителей электрической энергией при нормированном качестве, надежности и экономичности.</p> <p><b>Содержание:</b> Основные показатели качества электроэнергии и их допустимые значения. Влияния качества напряжения на</p>

				<p>работу приемников электрической энергии и технологических установок. Отклонения напряжения. Влияние отклонений напряжения на работу основных промышленных приемников электрической энергии. Источники высших гармоник в системах электроснабжения.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b>  <b>Знать:</b> основные показатели для определения электрических нагрузок; принцип действия и конструктивные особенности защитной аппаратуры; - физические явления, протекающие при компенсации реактивной мощности; способы 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>
5	Перенапряжение и изоляция в системах электроснабжения	5	Переходные процессы в электроэнергетике, Электротехническое оборудование, Электроснабжение	<p>Дипломное проектирование</p> <p><b>Цель:</b> Формирование у студентов профессиональных знаний о свойствах изоляции установок высокого напряжения, методах испытания и контроля изоляции, овладение методами и средствами защиты от перенапряжения ЭУ в системах электроснабжения.</p> <p><b>Содержание:</b> Основные свойства и электрические характеристики внешней изоляции. атмосферный воздух как диэлектрик. регулирование электрических полей во внешней изоляции электроустановок. разряд в воздушном промежутке при грозовых и коммутационных импульсах. разряды в воздухе вдоль поверхности твёрдого диэлектрика. определение понятия, внутренняя изоляция. Основные виды электрические характеристики внутренней изоляции.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b>  <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</p>



					линий электропередачи и подстанций.
5	Изоляция и перенапряжение в электро энергетических системах	5	Электромагнитные и электромеханические процессы, Электромеханика и электротехническое оборудование, Электроснабжение объектов электроэнергетики	Дипломное проектирование	<p><b>Цель:</b> Формирование у студентов профессиональных знаний о свойствах изоляции установок высокого напряжения, методах испытания и контроля изоляции, овладение методами и средствами защиты от перенапряжения ЭУ в системах электроснабжения.</p> <p><b>Содержание:</b> Общие сведения о электрофизических процессах в газах. Общие сведения о диэлектриках. Электропроводность, поляризация диодов. Основные свойства и электрические характеристики внешней изоляции. Атмосферный воздух как диэлектрик. Регулирование электрических полей во внешней изоляции электроустановок. Основные понятия стримерной тории в газах. Разряды в воздушных промежутках в однородном и неоднородном электрических полях.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b>  <b>Знать:</b> законы электротехники; основные силовые элементы электрических систем; электротехнические материалы;  <b>Уметь:</b> анализировать волновые уравнения и уравнения, описывающие поведение заряженных частиц в электрических и магнитных полях;  <b>Владеть навыками:</b> навыками практических измерений токов и напряжений в простых схемах.</p>
6	Проектирование электрических станций и подстанций	5	Начертательная геометрия и инженерная графика с применением компьютерной технологии, Электрические чертежи и схемы, Коммутация электрических аппаратов, Электрические системы и сети, Электрические станции и подстанции, Автоматизация электроэнергетических объектов	Дипломное проектирование	<p><b>Цель:</b> Овладение теоретическими и практическими основами в области проектирования систем электроснабжения.</p> <p><b>Содержание:</b> Содержание работ по проектированию и основы компоновки оборудования. Компоновка электрических станций различных типов и подстанций. Особенности технологических схем электрических станций различных типов. Техничко-экономическое обоснование принимаемых решений.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b>  <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;</p>

					использования методов анализа систем электроснабжения; применения современных вычислительных средств проектирования; применения графических программ для создания проектно-технической документации.
6	Проектирование систем электроснабжения	5	<p>Основы компьютерного черчения, Электрические и электронные аппараты, Электроэнергетика, Электрооборудование станций и подстанций, Основы автоматического управления</p>	Дипломное проектирование	<p><b>Цель:</b> ознакомить студентов с историей проектирования, содержанием работ по проектированию, методами проектирования и расчетом основных параметров, и выбором оборудования.</p> <p><b>Содержание:</b> Основные нормативно-технические документы в проектировании, понятие оптимальных решений при проектировании, выбор оптимального варианта электроснабжения, требования стандартов к исполнению проектно-технической документации систем электроснабжения.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></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 электроэнергетики.</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 современных вычислительных средств проектирования; применения графических программ для создания проектно-технической документации.</p>
7	Силовые преобразовательные устройства	6	<p>Основы электропривода, Электрические измерения в электроустановках, Переходные процессы в электроэнергетике, Электротехническое оборудование, Электрические станции и подстанции, Электромагнитная совместимость в</p>	Дипломное проектирование	<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>

			электроэнергетике, Передача и распределение электроэнергии	<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 результатов наблюдений.</p>
7	Энергосбережение и качество электрической энергии	6	Регулируемый электропривод в электроэнергетике, Измерение электрических и неэлектрических величин, Электромагнитные и электромеханические процессы, Электромеханика и электротехническое оборудование, Электрооборудование станций и подстанций, Электромагнитная совместимость технических средств, Передача электроэнергии постоянным и переменным током	<p><b>Цель:</b> Использовать методы эффективного применения ресурсов, обеспечить энергосберегающую технологию.</p> <p><b>Содержание:</b> Основные тенденции в развитии энергетики мира и Республики Казахстан и общие проблемы энергосбережения. Законодательная база энергосбережения. Источники энергии. Энергосбережения. Интенсификация энергосбережения. Основные технико-экономические показатели установок нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основное направления и значения использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Использование сбросной теплоты.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b></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>



**ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН**  
**компонентов по выбору для образовательной программы**  
**6В07125 – «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»**  
**Срок обучения: Очное, очная на базе ТиПО**

**Группа образовательных программ: В062 Электротехника и энергетика**

Наименование дисциплины	Код дисциплины	Кредит	Семестр
<b>Базовые дисциплины</b>			
<b>Компонент по выбору 1</b>			
Общая энергетика	ME 2211	3	1
Мировая энергетика	AE 2211		
<b>Компонент по выбору 2</b>			
Начертательная геометрия и инженерная графика с применением компьютерной технологии	NGIGPKT 2212	2	1
Основы компьютерного черчения	OKCh 2212		
<b>Компонент по выбору 3</b>			
Метрология и стандартизация	MS 2213	5	2
Основы метрологии	OM 2213		
<b>Компонент по выбору 4</b>			
Основы электропривода	OP 2214	5	2
Регулируемый электропривод в электроэнергетике	REE 2214		
<b>Компонент по выбору 5</b>			
Электрические измерения в электроустановках	EIE 2215	3	2
Измерение электрических и неэлектрических величин	IENV 2215		
<b>Компонент по выбору 6</b>			
Электрические чертежи и схемы	EChS 2216	4	2
Черчение и проектирование электрических схем	ChPES 2216		
<b>Компонент по выбору 7</b>			
Коммутация электрических аппаратов	KEA 3217	5	2
Электрические и электронные аппараты	EEA 3217		
<b>Компонент по выбору 8</b>			
Электрические системы и сети	ESS 3218	5	3
Электроэнергетика	Ele 3218		
<b>Компонент по выбору 9</b>			
Переходные процессы в электроэнергетике	PPE 3219	4	3
Электромагнитные и электромеханические процессы	EEP 3219		
<b>Компонент по выбору 10</b>			
Основы предпринимательской деятельности в электроэнергетике	OPDE 3220	3	2
Организация и планирование энергетических предприятий	OPEP 3220		
<b>Компонент по выбору 11</b>			
Электротехническое оборудование	EO 3221	5	3
Электромеханика и электротехническое оборудование	EEO 3221		
<b>Компонент по выбору 12</b>			
Электрические станции и подстанции	ESP 3222	6	3
Электрооборудование станций и подстанций	ESP 3222		
<b>Компонент по выбору 13</b>			
Основы электрического освещения	OEO 4223	3	4
Осветительная техника и освещение	OTO 4223		
<b>Компонент по выбору 14</b>			
Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	ESE 4224	5	4
Электромагнитная совместимость технических средств	ESTS 4224		
<b>Компонент по выбору 15</b>			
Передача и распределение электроэнергии	PRE 4225	5	4

Передача электроэнергии постоянным и переменным током	PEPPT 4225		
<b>Компонент по выбору 16</b>			
Релейная защита и автоматика	RZA 4226	2	4
Релейная защита электрооборудования	RZE 4226		
<b>Компонент по выбору 17</b>			
Правила технической безопасности и эксплуатации	PTBE 4227	2	4
Охрана труда в электроэнергетике	OTE 4227		
<b>Профилирующие дисциплины</b>			
<b>Компонент по выбору 1</b>			
Электротехническое материаловедение	EM 2306	3	3
Материалы в электроэнергетике	ME 2306		
<b>Компонент по выбору 2</b>			
Альтернативные и возобновляемые источники энергии	AVIE 3307	5	3
Нетрадиционная энергетика	NE 3307		
<b>Компонент по выбору 3</b>			
Автоматизация электроэнергетических объектов	AEO 3308	6	3
Основы автоматического управления	OAU 3308		
<b>Компонент по выбору 4</b>			
Электроснабжение	Ele 3309	2	4
Электроснабжение объектов электроэнергетики	EOE 3309		
<b>Компонент по выбору 5</b>			
Перенапряжение и изоляция в системах электроснабжения	PISE 4310	5	4
Изоляция и перенапряжение в электроэнергетических системах	IPES 4310		
<b>Компонент по выбору 6</b>			
Проектирование электрических станций и подстанций	PESP 4311	5	4
Проектирование систем электроснабжения	PSE 4311		
<b>Компонент по выбору 7</b>			
Силовые преобразовательные устройства	SPU 4312	6	4
Энергосбережение и качество электрической энергии	EKEE 4312		