

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ.**

**УТВЕРЖДАЮ.**

**Декан ЭЭФ**

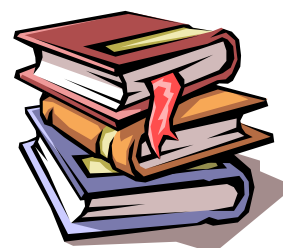
\_\_\_\_\_ **А.А. Саухимов**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2017 г.**

**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН  
2017 ГОД ПОСТУПЛЕНИЯ**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:**

**5В071800-ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА.**



**АЛМАТЫ 2017 г.**

**5В071800 - ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА**  
**ЭЛЕКТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(по выбору)

№ п/п	Цикл	Цифровой код дисциплин	Наименование дисциплины	Семестр	Кол-во кредитов
<b>1 курс</b>					
1	БД	1208	Теоретическая экономика и экономическая практика	1	2
			Казахстанская модель социально-экономического развития		
2	БД	1214	Химия	1	2
			Электрохимия		
3	БД	1219	Введение в специальность	1	3
			Основы электроэнергетики		
4	ООД	1107	Экологическая и техногенная безопасность	2	3
			Экологическая устойчивость и БЖД		

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

**Постреквизиты:** Экономика отрасли, Экономика и организация производства.

**Цель изучения:** знакомство студентов с общими закономерностями функционирования и развития различных типов хозяйственных систем, уяснение взаимосвязей между важнейшими экономическими категориями, характеризующими сущность экономических процессов на разных уровнях экономической системы.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** теория хозяйственных систем; рыночная система и механизм ее функционирования; теория фирмы и предпринимательства; экономический рост и нестабильность рыночной экономики; экономическая политика государства в современной рыночной экономике.

**Результаты изучения:**

- **знать:** закономерности развития экономических процессов; основные концепции экономической мысли; принципы функционирования рыночного механизма, регулирования и государственного воздействия на экономику;
- **уметь:** систематизировать знания о сущности и формах проявления экономических явлений и процессов; применять на практике методы научного познания экономических явлений и закономерностей;
- **иметь навыки** - анализа и оценки состояния и тенденций социально-экономического развития национальной и мировой экономики; применения экономических знаний для решения практических задач.

**Компетенции:** понимание основ экономических знаний, научные представления о финансах, экономике и т. п.

**Кафедра:** Менеджмент и предпринимательство.

## **КАЗАХСТАНСКАЯ МОДЕЛЬ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

**Постреквизиты:** Экономика отрасли, Экономика и организация производства.

**Цель изучения:** сформировать целостное представление о национальной экономической системе Республики Казахстан, имеющей свои тенденции и специфику развития.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** национальная экономика как хозяйственная система страны; особенности и становление казахстанской модели экономики; современная модель экономического роста Казахстана; основные тенденции развития производственной структуры экономики Реки Казахстан; приоритеты экономической и социальной политики Казахстана.

**Результаты изучения:**

- **знать:** потенциал и факторы функционирования национальной экономической системы; о целях и путях развития национальной экономики; основы государственного управления национальной экономической системой; о программах развития национальной экономики;
- **уметь:** определять тип проводимой макроэкономической политики; понимать направления институциональных реформ в Казахстане; сопоставлять потенциальные возможности развития национального хозяйства и фактическое состояние всех его комплексов;
- **иметь навыки:** временного экономического мышления, целостного представления о развитии основных элементов национальной экономики; анализировать и прогнозировать тенденции развития казахстанской национальной экономической модели.

**Компетенции:** знание и понимание целей и методов государственного регулирования экономики Республики Казахстан, особенности казахстанской модели экономики, цели и пути развития национальной экономики, роль государственного сектора в экономике РК.

**Кафедра:** Менеджмент и предпринимательство.

## **ХИМИЯ**

**Постреквизиты:** Механика, Прикладная механика, Электротехническое материаловедение, Электрические материалы и изделия.

**Цель изучения:** дать студентам знания в области общей химии, являющейся составной частью процесса профессиональной подготовки бакалавров – энергетиков.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Химическая связь. Растворы. Кинетика и энергетика химических процессов. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Общие свойства металлов. Сплавы. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Химическая связь. Растворы. Кинетика и энергетика химических процессов. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Общие свойства металлов. Сплавы. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.

**Результаты изучения:**

- **знать:** основные законы химии, периодический закон и периодическую систему Д.И.Менделеева и их связь с теорией строения атомов и молекул, основные виды и характеристики химической связи, основы химической термодинамики и кинетики химических реакций, теорию растворов электролитов, окислительно-восстановительные реакции, теорию электрохимических процессов, физико-химические свойства металлов и сплавов, коррозию металлов и методы защиты от коррозии.

- **уметь:** проводить расчеты на основе законов химии; описывать положение элементов в периодической системе; вычислять скорость химических реакций, применять принцип Ле-Шателье для определения направления смещения химического равновесия; рассчитывать концентрации, рН, ионную силу и активность растворов; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций; применять ряд напряжений металлов для расчета ЭДС гальванических элементов и электродных потенциалов; описывать катодные и анодные процессы при электролизе и коррозии металлов.

- **иметь навыки:** проведения эксперимента, применения основных законов и понятий химии при решении инженерных задач по энергетике.

**Компетенции:** быть компетентным в области основных законов общей химии.

**Кафедра:** Промышленная теплоэнергетика.

## **ЭЛЕКТРОХИМИЯ**

**Постреквизиты:** Механика, Прикладная механика, Электротехническое материаловедение, Электрические материалы и изделия.

**Цель изучения:** дать студентам знания в области электрохимии и общей химии, являющейся составной частью процесса профессиональной подготовки бакалавров – энергетиков.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Свойства электролитов. Электрическая проводимость растворов электролитов. Окислительно-восстановительные реакции. Закон Кольрауша. Электродный потенциал. Типы электродов. Гальванический элемент и ЭДС. Поляризация электродов. Электролиз. Химия металлов и методы защиты металлов от коррозии.

**Результаты изучения:**

- **знать:** основные понятия и формулы для расчетов по свойствам растворов; окислительно-восстановительные реакции; свойства электродов; теорию

электродных потенциалов, теорию электролиза; общие свойства металлов и сплавов; коррозию металлов и методы защиты от коррозии.

- **уметь:** проводить расчеты на основе общих свойств растворов; переходить от одного способа выражения концентрации к другому; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций; применять закон Кольрауша при изучении электропроводности растворов; ряд напряжений металлов для расчета ЭДС гальванических элементов и электродных потенциалов; описывать процессы, протекающие на аноде и катоде при электролизе; составлять уравнения процессов коррозии металлов.

- **иметь навыки:** проведения эксперимента, применения основных законов электрохимии при решении инженерных задач по энергетике.

**Компетенции:** быть компетентным в профессиональных вопросах в области электрохимии и основных законов общей химии.

**Кафедра:** Промышленная теплоэнергетика.

## **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

**Постреквизиты:** Электрические машины, Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование станций и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты.

**Цель изучения:** изучить способы преобразования и распределения электрической энергии, электрические сети и системы, принципы построения и работ систем электропривода, развитие РЗи А, виды ВИЭ.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Природные топливные ресурсы и состояние электроэнергетики Республики Казахстан. Способы преобразования различных видов энергии в электрическую. Классификация электрических станций. Основными принципы построения графиков нагрузок. Общая характеристика систем передачи и распределения электроэнергии. Классификация электрических сетей. Общие сведения и конструктивные элементы воздушных и кабельных линий. Принципы построения и работы систем электропривода. Режимы работы электропривода. Классификация электропривода. Потребители электроэнергии. Развитие техники релейной защиты, назначение релейной защиты и автоматики. Классификация реле защиты и основные требования, предъявляемые к релейной защите. Использование солнца как источника тепловой и электрической энергии. Ветроэнергетические установки и станции. Гидроэнергетика.

**Результаты изучения:**

- **знать:** принципы работы различных видов электрических станций; классификацию и разновидности энергоресурсов; классификацию графиков электрических нагрузок; характеристику систем передачи и распределения электроэнергии; классификацию электрических сетей; основные тенденции развития электропривода; свойства

электропривода; способы преобразования энергии ветра, солнца и воды в электроэнергию; способы распределения электрической энергии; виды релейной защиты электроэнергетических систем.

- **уметь:** различать технологические схемы электрических станций; читать электрические схемы; анализировать процессы в распределительных электрических сетях; различать типы электропривода в соответствии с требованиями и условиями эксплуатации; оценивать возможность использования возобновляемых источников энергии; читать схемы оперативных цепей релейной защиты.

- **иметь навыки:** работы с научно-технической литературой и интернет ресурсами; оформления учебных работ.

**Компетенции:** иметь представление о электроэнергетической отрасли, и ее составляющих; выполнение требований техники безопасности; знания: особенности конструкции и принцип работы электротехнического оборудования, основные параметры и технические характеристики силовых масляных трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств, генераторов, устройств релейной защиты и автоматики; технические характеристики, конструктивные особенности, правила технической эксплуатации энергетического оборудования и энергетических сетей.

**Кафедры:** Электрические станции и электроэнергетические системы; Электроснабжения и возобновляемых источников энергии; Электропривод и автоматизация.

## **ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

**Постреквизиты:** Электрические машины, Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование станций и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты.

**Цель изучения:** изучить особенности электроэнергетики как отрасли, процессы производства и распределения электрической энергии, элементы и области применения автоматизированного привода, основы РЗ и виды ВИЭ.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Значение энергетики в техническом прогрессе. Энергетические ресурсы РК. Способы производства электроэнергии. Общие сведения о передаче и распределении электроэнергии, электрических сетях. Особенности электрических сетей, их классификация. Элементы автоматизированного электропривода, Области применения систем автоматизированного электропривода. Основные характеристики потребителей электроэнергии. Виды устройств РЗ. Изображение схем РЗ на чертежах. Виды ВИЭ, актуальность и принципы использования.

**Результаты изучения:**

- **знать:** место энергетики в техническом прогрессе; энергетические ресурсы Земли, РК и их разновидности; классификацию графиков электрических нагрузок; технологический процесс получения электроэнергии на электрических станциях;

способы передачи и распределения электроэнергии; классификацию и требования к электрическим сетям; конструктивные особенности электропривода; классификацию электропривода; способы, механизмы, оборудование и системы для преобразования ВИЭ; основные характеристики электрических нагрузок; элементную базу релейной защиты;

- **уметь:** различать технологические схемы электрических станций; читать электрические схемы; различать электрические сети по различным параметрам; анализировать схемы распределения электрической энергии; различать типы электропривода по свойствам, типам и области применения; оценивать возможность использования ВИЭ; читать схемы вторичных цепей релейной защиты.

- **иметь навыки:** уметь читать схемы электрических сетей, станции и подстанций, работы с научно-технической литературой и интернет ресурсами; оформления учебных работ.

**Компетенции:** выполнение требований техники безопасности; знания: особенности конструкции и принцип работы электротехнического оборудования, основные параметры и технические характеристики силовых масляных трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств, генераторов, устройств релейной защиты и автоматики; технические характеристики, конструктивные особенности, правила технической эксплуатации энергетического оборудования и энергетических сетей.

**Кафедры:** Электрические станции и электроэнергетические системы; Электроснабжения и возобновляемых источников энергии; Электропривод и автоматизация.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Постреквизиты:** Охрана труда, Промышленная безопасность.

**Цель изучения:** Защита человека в техносфере, от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения, достижение комфортных условий жизнедеятельности.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Понятие и определение экологии. Методы газоочистки и виды пылеуловителей. Очистка сточных вод. Отходы производства. Концепция устойчивого развития. Мониторинг состояния окружающей среды.

**Результаты изучения:** Знать обеспечение экологической безопасности и защиты конституционных экологических интересов. Разработку экологической стратегии и экологической политики с учетом международных норм и принципов устойчивого развития.

- **знать:** улучшение условий и охраны труда, защиты производственного персонала в чрезвычайных ситуациях.

- **уметь:** формировать обучающихся о понимании, существовании потенциальных опасностей на производстве, устойчивых знаний методов и средств их устранения.

- **иметь навыки** – анализировать причины опасностей и выявлять причины отказов технических систем.

**Компетенции:** уметь грамотно решать вопросы организации охраны труда, безопасность жизнедеятельности и защиты в чрезвычайных ситуациях на предприятиях.

**Кафедра:** Безопасность труда и инженерная экология.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Постреквизиты:** Охрана труда, Промышленная безопасность.

**Цель изучения:** Изучить особенности функционирования технических систем, природных процессов и явлений, как источников экологической и техногенной опасности.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Основные понятия безопасности. Классификация, основные критерии безопасности. Угрозы национальной безопасности в экологической сфере. Признаки и уровни чрезвычайных ситуаций (ЧС). Классификация и кодировка ЧС. Теория надежности технических систем. Методы анализа опасностей и обнаружения отказов технических систем.

**Результаты изучения:** Повысить гарантии обеспечения техногенной и экологической безопасности.

- **знать:** систематизировать ошибки персонала при работе с техническими системами, классифицировать чрезвычайные ситуации техногенного, природного, оценивать уровни риска по степени приемлемости.

- **уметь:** расшифровывать кодировку чрезвычайных ситуаций согласно классификатору, определять уровень чрезвычайной ситуации по критериям территориального распространения, экономических убытков и количества пострадавших.

- **иметь навыки** – анализировать причины опасностей и выявлять причины отказов технических систем.

**Компетенции:** знать виды отказов технических систем и их причины.

**Кафедра:** Безопасность труда и инженерная экология.

№ п/п	Цикл	Цифровой код дисциплин	Наименование дисциплины	Семестр	Кол-во кредитов
<b>2-курс</b>					
1	БД	2211	Инженерная и компьютерная графика	3	2
			Основы компьютерного черчения		
2	БД	2212	Электромагнитные волны	3	3
			Электродинамика. Колебания и волны		
3	БД	2218	Основы теплоснабжения	3	2
			Основы теплофикации и теплотехника		
4	БД	2220	Решение дифференциальных уравнений с применением операционного исчисления	3	2



			Численные методы и их компьютерная реализация		
5	БД	2222	Измерение электрических величин	3	2
			Информационно-измерительная техника		
6	ООД	2106	Политико-правовые и социально-духовные основы общества	3	4
			Социальные институты современного общества: политика, право, религия		
7	БД	2213	Механика	4	3
			Прикладная механика		
8	БД	2215	Электротехнические материалы и изделия	4	3
			Электротехническое материаловедение		
9	БД	2221	Теория автоматического управления	4	3
			Системы автоматического управления		
10	БД	4226	Использование возобновляемых источников энергии	4	2
			Альтернативная энергетика и энергосберегающие технологии		

## **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2.

**Постреквизиты:** Механика, Прикладная механика, Электрические машины.

**Цель изучения:** получение студентами знаний, умений и навыков, необходимых в последующей производственной деятельности в качестве инженеров.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Центральное и параллельное (ортогональное) проецирование. Способ замены плоскостей проекции. Общие правила выполнения чертежей деталей, сборочного чертежа и чертежа общего вида. Выполнение электрических принципиальных схем. основы работы в системе AutoCAD.

**Результаты изучения:**

- **знать:** Основные методы проецирования (центральное и параллельное) и их свойства, стандарты ЕСКД (Единая система конструкторской документации), основы работы в графической системе AutoCAD.

- **уметь:** определять геометрические формы простых деталей по их изображениям и выполнять эти изображения и выполнять третий вид детали по двум заданным, читать сборочные чертежи и чертежи общего вида, выполнять двумерные и трехмерные чертежи в системе AutoCAD.

- **иметь навыки:** практической работы с чертежными инструментами, чтения изображения предметов, чертежей деталей и сборочных единиц средней сложности, выполнения рабочих чертежей деталей и электрических схем.

**Компетенции:** знать основные методы проецирования, способы преобразования ортогональных проекций. Использовать основные положения и методы для решения позиционных и метрических задач по теории построения чертежи.

**Кафедра:** Космическая техника и технологии.

## **ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЧЕРЧЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2.

**Постреквизиты:** Механика, Прикладная механика, Электрические машины.

**Цель изучения:** получение студентами знаний, умений и навыков, необходимых для успешного освоения общетехнических и специальных дисциплин, а также в последующей производственной деятельности в качестве инженеров

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Методы проецирования. Способы преобразования ортогональных проекций. Стандарты ЕСКД. Правила выполнения чертежей деталей, сборочных узлов и схем. Основы работы в AutoCAD. Трехмерное моделирование в AutoCAD.

**Результаты изучения:**

**Знать:** методы проецирования и свойства проецирования, основные требования ЕСКД (Единая система конструкторской документации), основы работы в системе AutoCAD.

**Уметь:** определять геометрические формы простых деталей по их изображениям и выполнять эти изображения, читать сборочные чертежи, выполнять чертежи и трехмерные модели в системе AutoCAD.

**иметь навыки:** практической работы с чертежными инструментами, чтения изображения предметов, чертежей деталей и сборочных единиц средней сложности, выполнения рабочих чертежей деталей и электрических схем.

**Компетенции:** способность выполнять конструкторскую документацию в программной среде компьютерной графики для различных видов изделий

**Кафедра:** Космическая техника и технологии.

## **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ**

**Пререквизиты** – Физика, Математика 1, Математика 2.

**Постреквизиты** - Электрические машины, Переходные процессы в электроэнергетике, Электромагнитные и электромеханические процессы.

**Цель изучения:** формирование у студентов умений и навыков использования основных законов классической электродинамики, теории колебаний и волн для решения теоретических и практических задач, самостоятельной познавательной деятельности и проведения экспериментальных исследований электромагнитных явлений, которые будут способствовать решению конкретных задачи по специальности.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** система уравнений Максвелла, колебания и волны, свойства электромагнитных волн, излучение и распространение электромагнитных волн в различных средах, элементы

**Результаты изучения:**

- **знать:** основные законы классической электродинамики и физические методы их исследования.

- **уметь:** применять теоретические знания для решения конкретных физических задач и ситуаций, анализировать результаты физического эксперимента,

моделировать физические ситуации с использованием компьютера; проводить физические эксперименты, работы с измерительными приборами, расчет и обработку полученных данных.

- **иметь навыки** – физической и мировоззренческой интерпретации классической и современной физики; перестраивать свое мышление к восприятию неизбежных трансформаций старых научных и технических представлений в принципиально новые.

**Компетенции:** способность к восприятию, анализу и обобщению информации; постановке цели и выбору путей ее достижения. Готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в процессе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для ее решения соответствующий физико-математический аппарат.

**Кафедра:** Техническая физика.

## **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика.

**Постреквизиты:** Электрические машины, Переходные процессы в электроэнергетике, Электромагнитные и электромеханические процессы.

**Цель изучения:** углубление и расширение знаний, формирование у студентов умений и навыков использования фундаментальных законов и теорий классической электродинамики, колебательных и волновых процессов, а также методов физического исследования электромагнитных и волновых процессов для решения теоретических и экспериментально-практических учебных задач; формирование у студентов навыков самостоятельной познавательной деятельности; выработка приемов и навыков проведения экспериментальных исследований электромагнитных явлений, помогающих в дальнейшем решать конкретные задачи в профессиональной деятельности.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** в дисциплине Электродинамика. Колебания и волны. рассматриваются свойства электрических и магнитных полей в их внутренней взаимосвязи. Результаты обобщаются в системе уравнений Максвелла. Изучаются осцилляторы и колебания различной природы, электромагнитные волны и их свойства.

**Результаты изучения:**

- **знать:** основные положения, законы и принципы классической электродинамики, границы их применимости; физические методы исследования электромагнитных полей, колебательных и волновых процессов;

- **уметь:** применять теоретические знания для расчета электрических и магнитных полей, электрических и магнитных цепей, колебательных систем;

- **иметь навыки:** работы с измерительными приборами, графического представления и статистической обработки полученных данных.

**Компетенции:** способность к восприятию, анализу и обобщению информации; постановке цели и выбору путей ее достижения. Готовность выявить

естественнонаучную сущность проблем, возникающих в процессе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для ее решения соответствующий физико-математический аппарат.

**Кафедра: Техническая физика.**

## **РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПЕРАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2.

**Постреквизиты:** Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Техника высоких напряжений, Изоляция электрооборудования и электроустановки высокого напряжения, Электрические машины.

**Цель изучения:** ознакомление с фундаментальными понятиями специальных глав математики: элементы ТФКП, преобразование Лапласа, элементы теории поля, в которых наряду с классическими аналитическими методами решения математических задач, рассматриваются компьютерное решение основных задач математики для возможного самостоятельного решения прикладных задач с помощью программного продукта «MathCAD».

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Операционное исчисление. Решение дифференциальных уравнений операционными методами. Решение дифференциальных уравнений с применением компьютерной математики. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Элементы теории поля.

**Результаты изучения:**

- **знать:** понятия функции-оригинала и изображения Лапласа этой функции, основные свойства оригиналов и изображений, основные табличные формулы преобразования Лапласа, обратное преобразование Лапласа, понятия свёртки и интеграла Дюамеля, области применения операционного исчисления, основные принципы численного решения дифференциальных уравнений, определения двойных, тройных, криволинейных и поверхностных интегралов, понятия скалярного и векторного полей, основные характеристики полей: линия и поверхность уровня, производная по направлению, градиент, векторная линия, дивергенция, циркуляция, ротор, поток, понятия набла-оператора и оператора Лапласа.

- **уметь:** находить изображения заданных оригиналов, восстанавливать оригиналы по заданному изображению, применять преобразование Лапласа к решению задач обыкновенных дифференциальных уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, решать задачи электротехники с применением операционного исчисления, применять современные компьютерные программы в решении математических задач с использованием аналитических и численных методов.

- **иметь навыки:** использования математических методов в решении инженерных задач, выбора средств решения задач, построения математических моделей прикладных задач, владения компьютерной математикой.

**Компетенции:** быть компетентным в вопросах профессиональной деятельности, связанных с решением дифференциальных уравнений с применением операционного исчисления

**Кафедра:** Математическое моделирование и программное обеспечение.

## **ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И ИХ КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2.

**Постреквизиты:** Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Техника высоких напряжений, Изоляция электрооборудования и электроустановки высокого напряжения, Электрические машины.

**Цель изучения:** изучение студентами теоретических разделов дисциплины и приобретение практических навыков для их применения при решении различных прикладных задач в рамках специальности и смежных областях.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Операционное исчисление. Решение дифференциальных уравнений операционными методами. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Теория поля.

**Результаты изучения:**

- **знать:** основную структурную идею операционного исчисления; понятия функции-оригинала и изображения Лапласа этой функции; основные свойства оригиналов и изображений; основные табличные формулы преобразования Лапласа; обратное преобразование Лапласа;

- **уметь:** находить изображения заданных оригиналов; восстанавливать оригиналы по заданному изображению; применять преобразование Лапласа к решению задач обыкновенных дифференциальных уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами;

- **иметь навыки:** использования математических методов в решении инженерных задач; выбора средств решения задач; построения математических моделей прикладных задач; владения компьютерной математикой;  
быть компетентным:

**Компетенции:** быть компетентным при выборе методов математического моделирования для решения конкретных инженерных задач.

**Кафедра:** Математическое моделирование и программное обеспечение.

## **ОСНОВЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Химия, Электрохимия.

**Постреквизиты:** Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное оборудование

электрических станций и подстанций, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и системы их питания, Проектирование электрических станций.

**Цель изучения:** подготовить специалиста, знающего основы теплоэнергетики и имеющего представление об основных источниках тепла и процессах, протекающих в паросиловых установках, владеющего способами выбора теплоносителя и систем теплоснабжения.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Структура топливно-энергетической системы экономики страны. Энергетические ресурсы, используемые в промышленном производстве. Энергетическое топливо и его сжигание. Теоретические основы теплотехники. Выработка пара и горячей воды в котельных установках. Теоретические основы теплоэнергетики. Характеристики промышленных потребителей тепла. Определение потребности в тепле промышленных и коммунальных потребителей. Системы централизованного теплоснабжения. Источники тепла для систем централизованного теплоснабжения. Оборудование тепловых пунктов. Местные системы теплоэнергоснабжения промышленных предприятий.

**Результаты изучения:**

- **знать:** об источниках энергии в системах теплоснабжения; об основных потребителях тепла в теплотехнологических установках; о технологических схемах производства электрической и тепловой энергии; - о способах отпуска тепла потребителям в паре и горячей воде с ТЭЦ.

- **уметь:** выбирать тепловые схемы систем централизованного теплоснабжения промышленных предприятий; выбирать основное оборудование для системы теплоснабжения; выбирать способы регулирования тепловой нагрузки теплотехнологического производства.

- **иметь навыки:** методы расчета энергетических показателей ТЭС и тепловой сети, тепловых нагрузок потребителей тепла, годовой потребности тепла промышленного потребителя.

**Компетенции:** быть компетентным в основах теплотехники и в способах теплоснабжения, в принципах работы и конструкциях основного оборудования систем теплоснабжения.

**Кафедра:** Промышленная теплоэнергетика.

## **ОСНОВЫ ТЕПЛОФИКАЦИИ И ТЕПЛОТЕХНИКА**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Химия, Электрохимия.

**Постреквизиты:** Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное оборудование электрических станций и подстанций, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и системы их питания, Проектирование электрических станций.

**Цель изучения:** дать студентам обширные знания об основных положениях и законах теплотехники; о современных методах анализа и расчета термодинамических процессов и циклов теплосиловых установок; о фундаментальных законах и методах анализа и расчета процессов тепломассообмена; сформировать практические навыки определения параметров тепломассообменных процессов теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем. Теплофикация: проблемы и возможности реализации в современных условиях. Комбинированные циклы и установки. Перспективные паротурбинные, газотурбинные и ПГ установки. Тепловые сети: проблемы транспортировки тепла и повышения надежности тепловых сетей, современные способы изоляции и прокладки трубопроводов тепловых сетей.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Техническая термодинамика. Основные законы термодинамики. Термодинамические свойства веществ. Термодинамические циклы. Теплопроводность. Конвективный тепломассообмен. Теплообмен излучением. Тепломассообменные аппараты. Перспективы развития централизованного теплоснабжения. Термодинамические основы теплофикации. Общая характеристика и классификация систем теплоснабжения. Задачи и порядок гидравлического расчета тепловой сети. Водоподготовка для тепловых сетей. Оборудование тепловых сетей. Методика теплового расчета тепловых сетей. Повышение надежности и качества теплоснабжения. Выбор схемы энергоснабжения района. Оптимизация систем теплоснабжения.

**Результаты изучения:**

- **знать:** термодинамические свойства чистых веществ и их смесей; фазовое равновесие, фазовые переходы; начала термодинамики, циклы и теоремы Карно; термодинамику газовых потоков; таблицы и диаграммы состояния воды и водяного пара; основные закономерности тепломассообмена (теплопроводность, конвективный теплообмен, излучение); методику определения тепловых нагрузок потребителей; методы тепловых и гидравлических расчетов тепловых сетей; основные методы регулирования тепла.

- **уметь:** определять термодинамические свойства чистых веществ и их смесей. их изменение в термодинамических процессах; использовать основные положения и законы термодинамики для анализа теплотехнических процессов; пользоваться таблицами и диаграммами состояния веществ. при анализе процессов и циклов; рассчитывать тепловые потоки. температурные поля и термические сопротивления при стационарной и нестационарной теплопроводности; определять коэффициент теплоотдачи при естественном и вынужденном обтекании тел и течениях в трубах и каналах. а также при фазовых переходах; рассчитывать теплообмен излучением и теплоотдачу при сложном теплообмене; рассчитывать теплопередачу и определять тепловые потери различных элементов теплообменных аппаратов; рассчитывать

тепловые нагрузки потребителей; производить тепловые и гидравлические расчеты тепловых сетей.

- **иметь навыки:** расчета термического КПД циклов; анализа потерь работоспособности (эксергии) в основных элементах цикла; термодинамического анализа теплотехнических процессов; теоретического и экспериментального исследования процессов теплопроводности, конвективного теплообмена, интенсификации теплообмена; расчета тепловых нагрузок; проектирования и выбора схем тепловых сетей; испытания и эксплуатации тепловых сетей.

**Компетенции:** способность проведения теплотехнических экспериментов и анализа полученных результатов; готовность к проведению плановых испытаний и ремонтов теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работ, в том числе при освоении нового оборудования; готовность к контролю технического состояния и оценке остаточного ресурса оборудования; организация профилактических осмотров и текущего ремонта.

**Кафедра:** Тепловых энергетических установок

## **ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика.

**Постреквизиты:** Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Техника высоких напряжений, Изоляция электрооборудования и электроустановки высокого напряжения, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и системы их питания.

**Цель изучения:** овладение знаниями, касающихся проведения и оценки измерений, обработки измерительных сигналов, изучение современных принципов построения электроизмерительной техники, измерительных информационных систем и комплексов, использование способов и применение средств измерений в различных практических областях.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Средства измерения электрических величин их конструкция и взаимодействие с окружающей средой.

**Результаты изучения:**

- **знать:** основные понятия информационно-измерительной техники; методы измерения и контроля; методы измерительного преобразования сигналов; принципы действия основных измерительных приборов; основные погрешности, влияющие на точность измерений; методы измерения электрических и неэлектрических величин; структуры аналоговых и цифровых средств измерений и их характеристики; методы обработки результатов измерений.

- **уметь:** осуществлять выбор измерительного прибора по заданным метрологическим характеристикам; оценивать метрологические и другие



характеристики средств измерений, точность и достоверность результатов измерений и контроля; обрабатывать результаты измерений.

**- иметь навыки:** изучить методы применения измерительных приборов, получить практические навыки и обрабатывать результаты измерения.

**Компетенции:** уметь рассчитывать параметры электроизмерительных цепей, устанавливать связи этих параметров с метрологическими характеристиками приборов; правильно выбирать и рассчитывать средства измерений; оценивать точность средств и результатов измерений.

**Кафедра:** Электроника и робототехника.

## **ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика.

**Постреквизиты:** Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Техника высоких напряжений, Изоляция электрооборудования и электроустановки высокого напряжения, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и системы их питания.

**Цель изучения:** расширение представлений о возможностях информационно-измерительной техники; закрепление и конкретизация теоретического материала, касающегося принципов действия и устройства различных электроизмерительных приборов, их основных свойств, методики применения, обработки результатов наблюдений; получение навыков расчета параметров электроизмерительных цепей, установление связей этих параметров с метрологическими характеристиками приборов; правильного выбора и расчета средств измерений; оценка точности средств и результатов измерений.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Информационно-измерительная техника – это совокупность технических устройств, имеющие нормированные метрологические характеристики. Входящие в неё средства измерения состоят из мер, преобразователей, измерительных приборов, измерительных систем, Каждое из них выполняет определённые измерительные операции с целью получения количественных значений физических величин. Каждое из них, взаимодействуя друг с другом и с окружающей средой, приводят к появлению погрешностей в результате измерения, Чем сложнее измерительная система, тем больше погрешности. Для учёта погрешностей измерения разработаны методы их прогнозирования и расчёта. Структурные схемы измерительных систем в электроэнергетике определяются значительными пространственными и природными характеристиками, На смену аналоговых измерительных систем пришли цифровые измерительные системы с использованием микроконтроллеров, микропроцессоров и персональных компьютеров.

### **Результаты изучения:**

- **знать:** принцип действия основных измерительных приборов; основные погрешности, влияющие на точность измерения; методы измерения электрических и неэлектрических величин.

- **уметь:** осуществлять выбор измерительного прибора по заданным метрологическим характеристикам; пользоваться виртуальными приборами в среде LabVIEW; произвести обработку результатов измерений аналоговых и цифровых приборов.

- **иметь навыки:** изучить методы применения измерительных приборов, получить практические навыки и обрабатывать результаты измерения.

**Компетенции:** уметь выбирать параметры электроизмерительных цепей, устанавливать связи этих параметров с метрологическими характеристиками приборов; правильно выбирать и рассчитывать средства измерений; оценивать точность средств и результатов измерений.

**Кафедра:** Электроника и робототехника.

## **ПОЛИТИКО-ПРАВОВЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ДУХОВНЫЕ ОСНОВЫ ОБЩЕСТВА**

**Постреквизиты:** Философия

**Цель изучения** – формирование у студентов системы знаний о политико-правовых и социально-духовных основах функционирования и развития общества

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Основные этапы становления и развития политико-правовой мысли; социально-духовные основы общества; соотношение политических интересов личности и общества; проблемы формирования гражданского общества в Казахстане.

### **Результаты изучения:**

- **знать:** Основы и закономерности развития политико-правовой и социально-нравственной жизни современного общества, иметь представление о различных научных подходах к актуальным проблемам современного человека и общества и особенностях их решения.

- **уметь:** систематизировать знания о политике, праве, религии и их роли в жизни общества, вырабатывать свою гражданскую позицию и нести социальную ответственность перед обществом,

- **иметь навыки:** анализа и оценки основ современного общества, коммуникации с помощью этих знаний в регулировании отношений в обществе, приобретения новых знаний, умений, в том числе в области, отличной от профессиональной.

**Компетенции:** знать социально-этические ценности, основанные на общественном мнении, традициях, обычаях, общественных нормах, и ориентироваться на них в своей профессиональной деятельности.

**Кафедра:**История и культура Казахстана.

## **СОЦИАЛЬНЫЕ ИНСТИТУТЫ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА: ПОЛИТИКА, ПРАВО, РЕЛИГИЯ**

**Постреквизиты:** Философия

**Цель изучения:** формирование у студентов основных научных знаний о социальных институтах современного общества, выработать у них научный подход к оценке тех или иных общественных событий и явлений, вооружить знаниями, необходимыми для творческого решения своих профессиональных проблем, формирования демократической культуры.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** формирование социальных институтов; признаки, элементы и типология социальных институтов; предназначения, функции и дисфункции социальных институтов; политические институты; право как социальный институт; религия как социальный институт; современные социальные институты; социально-политическое развитие и модернизация современного казахстанского общества.

**Результаты изучения:**

- **знать:** закономерности становления и развития социальных институтов, основные функции и дисфункции социальных институтов, роль социальных институтов для современного казахстанского общества.

- **уметь:** самостоятельно анализировать, критически мыслить, формировать свой собственный подход в познании и оценке фактов, событий и явлений в общественной жизни;

- **иметь навыки:** оценки достоверности информации, сопоставляя различные источники, анализа и оценки состояния и тенденций развития современного общества.

**Компетенции:** использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач; обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения.

**Кафедра:** История и культура Казахстана.

## **МЕХАНИКА**

**Пререквизиты:** Физика, Математика 1, Математика 2

**Постреквизиты:** Электрические машины, Системы автоматического управления, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия.

**Цель изучения:** получение студентами знаний механики механических систем и сопротивления материалов, необходимых для успешного освоения профильных дисциплин и последующей деятельности в качестве специалистов в области электроэнергетики.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Статика. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Динамика точки. Динамика системы. Гипотезы и принципы сопротивления материалов. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Кручение бруса

с круглым поперечным сечением. Изгиб. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатого стержня.

**Результаты изучения:**

- **знать:** основные законы механического движения, условия равновесия систем сил, методы расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, деталей машин и приборов.

- **уметь:** по заданной расчетной схеме составлять и решать уравнения равновесия конструкции, дифференциальные уравнения движения материальной точки, проводить расчеты на прочность и жесткость для простых случаев нагружения бруса.

- **иметь навыки:** составления и решения уравнений равновесия систем сил, проведения расчетов на прочность бруса при растяжении-сжатии, кручении и изгибе.

**Компетенции:** способность составлять расчетные схемы для механических систем, выбирать методы расчета на прочность и жесткость, ориентироваться в методах расчета на прочность при сложном сопротивлении.

**Кафедра:** Космическая техника и технологии.

## **ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

**Пререквизиты:** Физика, Математика 1, Математика 2.

**Постреквизиты:** Электрические машины, Системы автоматического управления, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия.

**Цель изучения:** получение студентами знаний механики механических систем, основ теории механизмов и сопротивления материалов, необходимых для успешного освоения профильных дисциплин и последующей деятельности в качестве специалистов в области электроэнергетики

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Статика. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Динамика точки. Динамика системы. Структура механизмов. Виды механизмов. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Гипотезы и принципы сопротивления материалов. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Изгиб. Сложное сопротивление.

**Результаты изучения:**

- **знать:** основные законы механического движения, условия равновесия систем сил, основные понятия теории механизмов и машин, виды механизмов, методы расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, деталей машин и приборов.

- **уметь:** по заданной расчетной схеме составлять и решать уравнения равновесия конструкции, дифференциальные уравнения движения материальной точки, проводить кинематический анализ рычажных механизмов, расчеты на прочность для простых случаев нагружения бруса.

- **иметь навыки:** составления и решения уравнений равновесия систем сил, проведения расчетов на прочность бруса при растяжении-сжатии, кручении и изгибе.

**Компетенции:** способность составлять расчетные схемы для механических систем, понимать задачи синтеза и анализа механизмов, ориентироваться в методах расчета на прочность и жесткость.

**Кафедра:** Космическая техника и технологии.

## **ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Химия, Электрохимия, Физика, Теоретические основы электротехники 1.

**Постреквизиты:** Электрические машины, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания.

**Цель изучения:** изучить электрические, механические и прочие свойства проводников, полупроводников и диэлектриков, их особенности и область применения.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Теоретические положения, на основе которых изучаются и испытываются материалы и изделия, применяемые в электрооборудовании, в энергосистемах, в электронной технике. Классификация электротехнических материалов и изделий по их назначению, составам и свойствам. Основные характеристики пригодность материалов для их использования в различных областях электротехники. Основные особенности технологии производства электротехнических материалов. Наиболее характерные технические и экономические области применения электротехнических материалов и изделий в практике.

**Результаты изучения:**

**Знать:** физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами, основные свойства современных электротехнических материалов.

**Уметь:** оценить поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных фактов, выбрать материал с соответствующими заданным условиям физическими свойствами, например, при решении РГР.

**иметь навыки:** использования учебной и технической литературы; информационных материалов из Интернета, работы с приборами; проведения измерений и расчётов, осмысления, анализа и защиты полученных результатов.

**Компетенции:** выполнение требований техники безопасности; оказание первой (доврачебной) помощи; знания: особенности конструкции и принцип работы сложного электротехнического оборудования, основные параметры и технические

характеристики различных электротехнических материалов и изделий; знания: технические характеристики, конструктивные особенности, правила технической эксплуатации энергетического оборудования и энергетических сетей и систем.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Химия (Электрохимия), Физика, Теоретические основы электротехники 1

**Постреквизиты:** Электрические машины, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания.

**Цель изучения:** ознакомление с электрическими, механическими и прочими свойствами проводников, полупроводников и диэлектриков, их особенностями и областями применения; изучение основных механизмов старения изоляции.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Основные физические явления, происходящие в диэлектриках при воздействии на них электрического поля: поляризация, электропроводность, диэлектрические потери и пробой изоляции. Анализ процессов в комбинированных диэлектриках. Физические свойства электроизоляционных материалов. Основные механизмы старения изоляции и их влияние на ее срок службы. Применение диэлектриков наиболее распространенных изоляционных конструкциях.

**Результаты изучения:**

- **знать:** роль и место новых электротехнических материалов в развитии науки, техники и технологий; классификацию электротехнических материалов по составу, свойствам и техническому назначению; физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах при их применении в различных приборах; основные эксплуатационные характеристики электротехнических материалов для их использования в современной электронной аппаратуре;

- **уметь:** оценить основные физические явления, протекающие в материалах при воздействии на них электромагнитных полей, свойства материалов, технологию производства.

- **иметь навыки:** обеспечение высокого качества материалов для современной электротехники правильный выбор материалов, позволяющий успешно решать возникающие задачи использования учебной и технической литературы; информационных материалов из Интернета; работы с приборами; проведения измерений и расчётов, решения задач; осмысления, анализа и защиты полученных результатов.

**Компетенции:** выполнение требований техники безопасности; оказание первой (доврачебной) помощи; знания: особенности конструкции и принцип работы сложного электротехнического оборудования, основные параметры и технические характеристики различных электротехнических материалов и изделий; уметь давать классификацию электротехнических материалов и изделий, знать их свойства и область применения; устройство, принцип действия и основные технические характеристики электрооборудования.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Теоретические основы электротехники 1, Физика.

**Постреквизиты:** Электрические машины, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000В, Техника высоких напряжений, Изоляция электрооборудования и электроустановки высокого напряжения, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты.

**Цель изучения:** изучить основные законы теории автоматического управления, изучить методы анализа и синтеза систем автоматического управления во временной и частотной областях, методы анализа устойчивости линейных систем, оценки качества управления, методы анализа нелинейных систем автоматического управления.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** овладение основными принципами построения систем автоматического управления, методами анализа линейных систем автоматического управления во временной и частотной областях, методами анализа устойчивости линейных систем, методами оценки качества процессов регулирования и управления.

**Результаты изучения:**

- **знать:** терминологию, основные определения теории автоматического управления; основные принципы построения систем автоматического управления; основные характеристики типовых динамических звеньев; методы анализа систем автоматического управления; методы описания систем автоматического управления; методы исследования устойчивости линейных систем; методы оценки качества процесса управления и регулирования; место и роль теории автоматического управления в электроэнергетике.

- **уметь:** применять методы анализа систем управления в практических целях; составлять структурные схемы и передаточные функции элементов систем; определять параметры элементов расчетным и экспериментальным путем;

сопоставлять экспериментальные данные с теоретическими положениями; оценивать устойчивость и качество процесса управления в системах; моделировать в среде MATLAB; рассчитывать параметры корректирующих устройств; строить желаемые логарифмические частотные характеристики для систем.

**- иметь навыки:** аналитического анализа систем автоматического управления во временной и в частотной области, в том числе с применением современных программных средств; моделирования системы управления при различных режимах в среде MATLAB.

**Компетенции:** уметь составлять математические модели электрических цепей; выполнить математические расчеты на компьютере с использованием системы MathCAD; знания: основные понятия и методы математического анализа; основы теории электрических цепей; преобразования Фурье и Лапласа; технологию работы на персональных компьютерах.

**Кафедра:** Электропривод и автоматизация.

## **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Теоретические основы электротехники 1, Физика.

**Постреквизиты:** Электрические машины, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Техника высоких напряжений, Изоляция электрооборудования и электроустановки высокого напряжения, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты.

**Цель изучения:** усвоение методов построения систем автоматического управления и методов их математического описания, усвоение устойчивости линеаризованных систем и методов их коррекции, иметь представление о нелинейных системах автоматического управления.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** принципы построения систем автоматического управления, математическое описание элементов и систем, анализ линейных систем, исследование устойчивости динамических систем, оценка качества переходных процессов в системах автоматического управления.

**Результаты изучения:**

**- знать:** основные принципы построения автоматических регуляторов САУ, принципы построения структурных схем САУ и методы их преобразования; методику составления операторных уравнений САУ; методы построения частотных характеристик динамических звеньев; методику определения показателей качества процесса управления в САУ; методы коррекции САУ; виды возможных нелинейностей и основные методы расчета нелинейных САУ.



- **уметь:** составлять и преобразовывать структурные схемы замкнутых САУ; осуществлять расчет основных параметров САУ и её элементов; осуществлять расчеты по определению устойчивости линейных САУ; исследовать устойчивость линейных САУ в среде MatLab; рассчитывать параметры и характеристики корректирующих устройств; строить желаемые логарифмические частотные характеристики САУ; проверять эффективность коррекции на модели САУ в среде MatLab; анализировать переходные процессы в САУ.

- **иметь навыки:** аналитического анализа систем автоматического управления во временной и в частотной области, в том числе с применением современных программных средств; моделирования системы управления при различных режимах в среде MatLab.

**Компетенции:** уметь использовать: основные методы измерений координат электромеханических систем, основные методы анализа САУ во временной и частотной областях; методы синтеза САУ; построение математической модели объекта и САУ; анализ, оценку статических и динамических характеристик; расчет качественных показателей САУ; знания: овладение навыками системного мышления в творческом процессе и деятельностью по изучению, исследованию, принятию решений, разработке и проектированию средств управления, обеспечивающих требуемое качество функционирования различного рода технических, технологических и экономических объектов; освоение технологий формализации задач управления, технологий аналитического и компьютерного анализа и синтеза систем управления, использование методов оптимизации в решении практических задач.

**Кафедра: Электропривод и автоматизация.**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины.

**Постреквизиты:** Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания, Электрические установки с применением возобновляемых источников энергии, Оценка потенциала возобновляемых источников энергии.

**Цель изучения:** формирование системы знаний научно-технических основ использования нетрадиционных и возобновляемых источников в энергетических процессах государственных и автономных систем электроснабжения, обеспечивающих решение задач энерго- и ресурсосбережения.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** анализ возобновляемых источников энергии, их использование общем энергобалансе страны и регионов, использование вторичных энергетических ресурсов. и улучшение экологических

условий; технико-экономических показателей использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

**Результаты изучения:**

- **знать:** способы, механизмы, оборудование и системы для преобразования ВИЭ, рациональное применение полученной энергии в сельском хозяйстве, устройство, принцип действия, основные технические возможности, области применения возможности рационального использования энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии.

- **уметь:** формулировать практические задачи по применению методов и технологий ВИЭ и ВЭР в производстве, производить практические расчеты и выбор энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии, разрабатывать организационные и технические мероприятия по эксплуатации установок ВИЭ и ВЭР.

- **иметь навыки:** использование солнца как источника тепловой и электрической энергии, использование энергии ветра.

**Компетенции:** требования безопасности перед началом работы, во время работы, в аварийных ситуациях, по окончании работы; правила оказания доврачебной помощи пострадавшим; обязанности рабочих в области пожарной безопасности; основные требования пожарной безопасности; Правила пожарной безопасности; Экологический кодекс РК.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины.

**Постреквизиты:** Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания, Электрические установки с применением возобновляемых источников энергии, оценка потенциала возобновляемых источников энергии.

**Цель изучения:** приобретение студентами необходимых теоретических знаний и практических навыков получения тепловой и электрической энергии при использовании альтернативных возобновляемых источников.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** анализ возобновляемых источников энергии, их использование общем энергобалансе страны и регионов, использования вторичных энергетических ресурсов. и улучшения экологических условий; технико-экономических показателей использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

**Результаты изучения:**

- **знать:** способы, механизмы, оборудование и системы для преобразования ВИЭ, о рациональном применении полученной энергии в сельском хозяйстве, устройство, принцип действия, основные технические возможности, области применения возможности рационального использования энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии.

- **уметь:** формулировать практические задачи по применению методов и технологий ВИЭ и ВЭР в производстве, производить практические расчеты и выбор энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии, разрабатывать организационные и технические мероприятия по эксплуатации установок ВИЭ и ВЭР.

- **иметь навыки:** использование солнца как источника тепловой и электрической энергии, использование энергии ветра.

**Компетенции:** методика расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации (предприятия); организационное поведение, способы и методы планирования и организации труда и работ на производстве, перспективы технического развития энергохозяйства.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

№ п/п	Цикл	Цифровой код дисциплин	Наименование дисциплины	Сем естр	Кол-во кредитов
<b>3-курс</b>					
1	БД	3216	Анализ электрических цепей и электрического поля	5	3
			Теория нелинейных цепей и электрического поля		
2	БД	3223	Основы цифровой техники	5	3
			Основы микропроцессорной техники		
3	БД	3224	Электрические аппараты	5	3
			Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В		
4	БД	3217	Переходные процессы в электроэнергетике	5	3
			Электромагнитные и электромеханические процессы		
5	ПД	3304	Электрические станции и подстанции	5	3
			Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций		
6	ПД	3305	Электрические сети и системы	6	3
			Передача электрической энергии		
7	ПД	3307	Электроснабжение	6	3
			Потребители электрической энергии и системы их питания		
8	ПД	3303	Электропривод	6	3
			Электромеханические преобразователи энергии		

9	БД	3209	Экономика отрасли	6	2
			Экономика и организация производства		
10	ПД	3306	Основы релейной защиты электроэнергетических систем	6	3
			Элементная база релейной защиты		

## **АНАЛИЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Теоретические основы электротехники 1 Теоретические основы электротехники 2.

**Постреквизиты:** Техника высоких напряжений, Изоляция электрооборудования и электроустановки высокого напряжения, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания.

**Цель изучения:** изучение цепей несинусоидального тока, трехфазных и нелинейных цепей, а также теории электромагнитного поля.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** цепи несинусоидального тока, трехфазные и нелинейные цепи; теория электромагнитного поля.

**Результаты изучения:**

- **знать:** основные схемы и формулы для расчетов цепей несинусоидального тока, трехфазных и нелинейных цепей и теории электромагнитного поля.

- **уметь:** применять теоретические знания для расчета цепей несинусоидального тока, трехфазных и нелинейных цепей, а также теории электромагнитного поля, анализировать результаты экспериментов, моделирование электрических схем с использованием компьютера; проводить эксперименты, работы с измерительными приборами, расчет и обработку полученных результатов.

- **иметь навыки:** решения инженерных задач по электроэнергетике с применением различных методов расчета.

**Компетенции:** уметь выбирать необходимый метод анализа нормальных и аварийных режимов 3-х фазных электрических цепей, а также уметь анализировать результаты расчета несинусоидальных режимов в линейных электрических цепях.

**Кафедра:** Теоретическая электротехника.

## **ТЕОРИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ**

**Пререквизиты:** Математика 2, Физика, Информатика, Теоретические основы электротехники 1 Теоретические основы электротехники 2.

**Постреквизиты:** Техника высоких напряжений, Изоляция электрооборудования и электроустановки высокого напряжения, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания.

**Цель изучения:** изучение, как с качественной, так и с количественной стороны цепей несинусоидального тока, трехфазных, нелинейных и магнитных цепей, а также теории электромагнитного поля для формирования научного кругозора специалистов по электроэнергетике.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** цепи несинусоидального тока, трехфазные, нелинейные и магнитные цепи, а также теория электромагнитного поля.

**Результаты изучения:**

- **знать:** основные схемы и формулы для расчетов цепей несинусоидального тока, трехфазных и нелинейных цепей и методы расчета электромагнитных полей.

- **уметь:** применять теоретические знания для расчета трехфазных и нелинейных цепей, электромагнитного поля, анализировать результаты экспериментов, моделирование электрических схем с использованием компьютера; проводить эксперименты, работы с измерительными приборами, расчет и обработку полученных результатов.

- **иметь навыки:** решения инженерных задач по электроэнергетике с применением различных методов расчета.

**Компетенции:** уметь выбирать необходимый метод анализа нормальных и аварийных режимов 3-х фазных электрических цепей, производить анализ результатов расчета нелинейных и магнитных цепей.

**Кафедра:** Теоретическая электротехника.

## **ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Промышленная электроника.

**Постреквизиты:** Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания.

**Цель изучения:** овладение общими знаниями по основам цифровой техники (ЦТ), программированием на Ассемблере простейших задач технологического и электроэнергетического управления и логических операций на МП.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Основные сведения о микропроцессорных средствах; принципы действия микропроцессоров; интерфейсы микропроцессоров; основы программирования микроконтроллеров фирмы Microchip на языке программирования Ассемблер; программное обеспечение MPLAB; получение навыков конструирования МП систем, использования программно-технических продуктов.

**Результаты изучения:**

- **знать:** принципы конструирования и функционирования микропроцессорных систем; принципы действия микропроцессоров;
  - **уметь:** выбирать микропроцессоры; программировать микроконтроллеры фирмы Microchip на языке программирования Ассемблер; работать с программным обеспечением MPLAB.
  - **иметь навыки:** использования и конструирования современных программных продуктов управления процессами и производством; работы с современными типами структурных микропроцессорных устройств.
- Компетенции:** способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.
- Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ**

**Пререквизиты:** Математика 2, Физика, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Промышленная электроника.

**Постреквизиты:** Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания.

**Цель изучения:** овладение общими знаниями по архитектуре микропроцессорных систем (МПС), процессам обмена информацией по шинам, функциям процессора, методам адресации, основным командам процессора, структуре процессорного ядра, организации памяти программ, организации портов ввод/вывода, таймеров и вспомогательных аппаратных средств.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** проектирование и использование программно-технических комплексов микропроцессорных систем. Получение сведений о микропроцессорных средствах; принципах действия микропроцессоров; интерфейсах микропроцессоров; основах программирования контроллеров фирмы Siemens на языке Step7; программном обеспечении Simatic Manager.

**Результаты изучения:**

- **знать:** принципы конструирования и функционирования программно-технических средств микропроцессорных систем.
- **уметь:** проектировать и использовать программируемые логические контроллеры закрытой архитектуры на объектах электроэнергетики.
- **иметь навыки:** использования современных программно-технических продуктов управления процессами; конструирования МП систем, использования программно-технических продуктов, визуализации сигналов с помощью Scada пакетов.

**Компетенции:** способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2.

**Постреквизиты:** Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии), Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение (Потребители электрической энергии и схемы их питания).

**Цель изучения:** овладение базовыми знаниями по теоретическим основам электрических аппаратов, их устройству, областям применения, характеристикам и параметрам, принципам их действия, условиям эксплуатации.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Общая теория электрических аппаратов, физическое толкование изучаемых процессов, их математическое представление, применение современных математических пакетов для их компьютерного моделирования, конструкции наиболее распространенных в промышленности электрических аппаратов низкого и высокого напряжения.

**Результаты обучения:**

- **знать:** физические явления, протекающие в электрических аппаратах; устройство и особенности конструкции различных электрических аппаратов, принцип их действия; основные характеристики и параметры электрических аппаратов.

- **уметь:** 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.

- **иметь навыки:** классификации электрических аппаратов; применения различных видов электрических аппаратов повышения качества и энергоэффективности распределения электроэнергии, повышения производительности, снижения эксплуатационных расходов и улучшения бесперебойности электроснабжения.

**Компетенции:** участие в подготовке материалов для разработки планов внедрения новой техники, технологии, комплексных средств механизации, телемеханизации и автоматизации технологических процессов, автоматизированных систем управления производством.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО И ВЫШЕ 1000 В.**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики.

**Постреквизиты:** Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной

защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания.

**Цель изучения:** овладение базовыми знаниями об электрическом оборудовании, используемом в распределительных устройствах на подстанциях и станциях; их устройстве, областях применения, характеристиках и параметрах, принципах их действия, условиях эксплуатации.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Конструкции и принципы работы высоковольтного и низковольтного оборудования, устанавливаемого в ЗРУ (закрытое распределительное устройство) и ОРУ (открытое распределительное устройство) подстанций, а также в шкафах и щитах цехового электрооборудования промышленных предприятий, средства и способы гашения электрической дуги, возникающей при размыкании контактов аппаратов.

Результаты обучения:

- **знать:** физические явления, протекающие в электрических аппаратах; устройство и особенности конструкции различных электрических аппаратов, принцип их действия; основные характеристики и параметры электрических аппаратов.

- **уметь:** 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.

- **иметь навыки:** классификации электрических аппаратов; применения различных видов электрических аппаратов повышения качества и энергоэффективности распределения электроэнергии, повышения производительности, снижения эксплуатационных расходов и улучшения бесперебойности электроснабжения.

**Компетенции:** способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики.

**Постреквизиты:** Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания.

**Цель изучения:** освоение теоретических вопросов особенности электромагнитных переходных процессов, причин их возникновения; приобретение навыков расчета токов симметричного и несимметричного короткого замыкания; решение задач координации и оптимизации уровней токов короткого замыкания.



**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Особенности электромагнитных переходных процессов, причины их возникновения. Электромагнитные переходные процессы при сохранении симметрии в трехфазной цепи. Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной цепи. Уравнение малых возмущений и их решение. Уравнение движения ротора генератор. Методы решения дифференциальных уравнений переходных процессов. Основные мероприятия для повышения устойчивости: сильное регулирование возбуждения, АПВ, электрическое торможение и ускорение, отключение части генераторов и нагрузки, сильное регулирование паровых турбин.

**Результаты изучения:**

- **знать:** основные вопросы теории переходных процессов в электрических системах; аналитические методы расчетов токов симметричного и несимметричного короткого замыкания; практические методы расчетов токов симметричного и несимметричного короткого замыкания; методы и средства ограничения токов короткого замыкания; оценивать последствия аварийных режимов и нарушения устойчивости узлов нагрузок; осуществлять расчеты режимов коротких замыканий для простейших схем электроснабжения; осуществлять мероприятия по ограничению токов короткого замыкания и повышению устойчивости узлов электропотребления; пользоваться программными средствами для расчетов переходных режимов СЭС.

- **уметь:** производить расчеты токов симметричного и несимметричного короткого замыкания; решать задачи координации и оптимизации уровней токов короткого замыкания; производить выбор токоограничивающих устройств.

- **иметь навыки:** расчета токов и напряжений для простейших схем в установившемся и переходном режимах.

**Компетенции:** выполнение требований техники безопасности; знание особенности конструкции и принцип работы сложного электротехнического оборудования, знание методов и средств ограничения токов короткого замыкания; умение оценивать последствия аварийных режимов и нарушения устойчивости узлов нагрузок.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика.

**Постреквизиты:** Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания.

**Цель изучения:** освоение теоретических вопросов особенности электромагнитных переходных процессов, причин их возникновения; приобретение навыков расчета токов симметричного и несимметричного короткого замыкания; решения задач координации и оптимизации уровней токов короткого замыкания; режимов работы электроэнергетических систем; знать методы и средства регулирования напряжения,

активной и реактивной мощности в электрических сетях, методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть трансформаторов и электродвигателей.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Классификация электромеханических переходных процессов. Основные положения, применяемые при анализе. Переходная ЭДС и переходное сопротивление. Устойчивость режима при малых возмущениях. Общая методика расчета статической устойчивости. Уравнение малых возмущений и их решение. Правило составления характеристического уравнения в виде равенства нулю определителя системы и вычисление коэффициентов. Динамическая устойчивость Допущения, принимаемые при расчетах электромеханических переходных процессов.

**Результаты изучения:**

- **знать:** режимы работы электроэнергетических систем; методы и средства регулирования напряжения, активной и реактивной мощности в электрических сетях, методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть трансформаторов и электродвигателей.
- **уметь:** рассчитывать токи короткого замыкания, процессы пуска и самозапуска электродвигателей, уровень статической и динамической устойчивости электроэнергетической системы.
- **иметь навыки:** расчета электромеханических и электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах.

**Компетенции:** выполнение требований техники безопасности; знание особенности конструкции и принцип работы сложного электротехнического оборудования, знание методов и средств ограничения токов короткого замыкания; умение оценивать последствия аварийных режимов и нарушения устойчивости узлов нагрузок и рассчитывать электромеханические и электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ**

**Пререквизиты:** Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины.

**Постреквизиты:** Электропривод, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания, Проектирование электрические станций, Монтаж и ремонт электрооборудования электрических станций и подстанций, Режимы работы синхронных генераторов, Эксплуатация электрооборудования электрических станций и подстанций.

**Цель изучения:** ознакомление с режимами работы электрооборудования электрических станций и подстанций, системами возбуждения синхронных генераторов, режимами работы трансформаторов и автотрансформаторов, методами

расчета токов короткого замыкания, проверки и выбора основного оборудования электрических станций и подстанций.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** режимы работы нейтрали в электроустановках, возбуждение синхронных генераторов, системы регулирования напряжения синхронных генераторов и трансформаторов, основные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов, короткие замыкания в электроустановках, системы измерений на электрических станциях и подстанциях, схемы распределительных устройств, собственные нужды электростанций и подстанций, заземляющие устройства в электроустановках.

**Результаты изучения:**

- **знать:** электрооборудование электрических станций и подстанций; системы возбуждения синхронных генераторов, автоматическое гашения поля и автоматическое регулирование возбуждения генераторов; режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов, назначение, методы и порядок расчета токов короткого замыкания, условия выбора оборудования на электрических станциях и подстанциях, объем и места установки измерительных приборов, состав оборудования распределительных устройств; потребителей собственных нужд электростанций и подстанций; назначение заземляющих устройств.

- **уметь:** составлять структурные схемы электрических станций, выбирать силовые трансформаторы, производить расчет токов короткого замыкания, выбор и проверку оборудования станций и подстанций, читать и составлять схемы распределительных устройств, устройств собственных нужд электрических станций и подстанций.

- **иметь навыки:** по выбору оборудования электрических станций и подстанций, как отечественных, так и зарубежных производителей, по расчету токов короткого замыкания с помощью программных продуктов на ЭВМ.

**Компетенции:** умение ориентироваться в современных информационных потоках и адаптироваться к динамично меняющимся явлениям и процессам в мировой энергетике; выполнение требований техники безопасности; оказание первой (доврачебной) помощи; выполнение требований пожарной безопасности; знания: особенности конструкции и принцип работы сложного электротехнического оборудования, основные параметры и технические характеристики силовых масляных трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств, асинхронных и синхронных электродвигателей и генераторов, устройств релейной защиты и автоматики; технические характеристики, конструктивные особенности, правила технической эксплуатации энергетического оборудования и энергетических сетей.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **ОСНОВНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины.

**Постреквизиты:** Электропривод, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Элементная база релейной защиты, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и схемы их питания, Проектирование электрические станций, Монтаж и ремонт электрооборудования электрических станций и подстанций, Режимы работы синхронных генераторов, Эксплуатация электрооборудования электрических станций и подстанций.

**Цель изучения:** ознакомление с системами возбуждения синхронных генераторов автоматическим, гашением поля и АРВ, режимами работы автотрансформаторов, методами расчета токов короткого замыкания, проверки и выбора основного оборудования электрических станций и подстанций, схемами электрических станций и подстанций.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** возбуждение синхронных генераторов; АГП и АВР; режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов, короткие замыкания в электроустановках; выбор оборудования электрических станций и подстанций; токопроводы и коммутационное оборудование, измерительные трансформаторы тока и напряжения; схемы электрических станций и подстанций; потребители собственных нужд; сигнализация и блокировка на электростанциях и подстанциях.

**Результаты изучения:**

- **знать:** системы возбуждения синхронных генераторов; автоматическое гашения поля и автоматическое регулирование возбуждения генераторов; режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов; назначение, методы и порядок расчета токов короткого замыкания; условия выбора оборудования на электрических станциях и подстанциях; токопроводы и коммутационное оборудование; назначение, порядок выбора измерительных трансформаторов; состав оборудования распределительных устройств; схемы собственных нужд электростанций и подстанций; цепи контроля измерений, сигнализации и блокировки.

- **уметь:** составлять структурные схемы электрических станций, выбирать силовые трансформаторы, производить расчет токов короткого замыкания, выбор и проверку оборудования станций и подстанций; читать и составлять схемы распределительных устройств, устройств собственных нужд электрических станций и подстанций.

- **иметь навыки:** по выбору оборудования электрических станций и подстанций, как отечественных, так и зарубежных производителей; по расчету токов к.з. с помощью программных продуктов на ЭВМ.

**Компетенции:** выполнение требований техники безопасности; оказание первой (доврачебной) помощи; выполнение требований пожарной безопасности; знания: особенности конструкции и принцип работы сложного электротехнического оборудования, основные параметры и технические характеристики силовых масляных трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств, асинхронных и синхронных электродвигателей и генераторов.

**Кафедра: Электрические станции и электроэнергетические системы.**

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины.

**Постреквизиты:** Монтаж и ремонт электрооборудования электрических сетей и систем, Проектирование электрических сетей и систем, Расчеты режимов электрических сетей и систем, Эксплуатация электрооборудования Электрических сетей и систем.

**Цель изучения:** ознакомление с методами определения потерь мощности и энергии в элементах электрических сетей, режимами работы электроэнергетических систем, мероприятиями по уменьшению потерь мощности и электроэнергии.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** методы определения потерь мощности и энергии в элементах электрических сетей, рассматриваются режимы работы разомкнутых и простых замкнутых электрических сетей, вопросы качества электрической энергии и регулирования напряжения в электрических сетях, элементы проектирования электрических сетей, рабочие режимы электроэнергетических систем, мероприятия по уменьшению потерь мощности и электроэнергии.

**Результаты изучения:**

- **знать:** расчет и анализ режимов электрических сетей и систем; методы, способы и средства для обеспечения при проектировании и эксплуатации экономичности, надежности, а также качества электроэнергии.

- **уметь:** составлять схемы замещения, определять их параметры и рассчитывать режимы электрических сетей и систем.

- **иметь навыки:** по анализу расчетов режимов на ЭВМ и традиционных методов расчетов режимов реализуемых без ЭВМ. Рассматривать схемы распределительных устройств подстанций, заземляющие устройства.

**Компетенции:** знание технических характеристик, конструктивных особенностей, правил технической эксплуатации энергетического оборудования и энергетических сетей; способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов.

**Кафедра: Электрические станции и электроэнергетические системы.**

## **ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

**Пререквизиты:** Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины.

**Постреквизиты:** Монтаж и ремонт электрооборудования электрических сетей и систем, Проектирование электрических сетей и систем, Расчеты режимов

электрических сетей и систем, Эксплуатация электрооборудования Электрических сетей и систем.

**Цель изучения:** ознакомление с режимами работы электроэнергетических систем, определением потерь мощности и энергии в элементах электрических сетей, с мероприятиями по уменьшению потерь мощности и электроэнергии, с элементами проектирования электрических сетей.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** режимы работы электрических сетей, оптимизация режимов работы электрических сетей, изучаются методы определения потерь мощности и энергии в элементах электрических сетей, а также мероприятия по уменьшению потерь мощности и электроэнергии, вопросы качества электрической энергии и регулирования напряжения в электрических сетях, элементы проектирования электрических сетей, рабочие режимы электроэнергетических систем.

**Результаты изучения:**

- **знать:** физическую сущность явлений сопровождающих процесс производства, распределения и потребления электрической энергии, формирование знаний в области теории и расчетов и анализа установившихся режимов электрических сетей и систем, более подробном изучении современных методов расчета и оптимизации режимов сложных электрических сетей и систем, а также мероприятий по уменьшению потерь электроэнергии.

- **уметь:** составлять схемы замещения, определять их параметры и рассчитывать традиционные и особые режимы электрических сетей и систем.

- **иметь навыки:** по анализу расчетов режимов на ЭВМ и традиционных методов расчетов режимов реализуемых без ЭВМ. Рассматривать схемы распределительных устройств подстанций, заземляющие устройства.

**Компетенции:** знание особенностей конструкции и принципов работы сложного электротехнического оборудования, способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

**Пререквизиты:** Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины.

**Постреквизиты:** Электрооборудование промышленных предприятий, Проектирование систем электроснабжения, Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования.

**Цель изучения:** подготовить специалиста, способного к выполнению всего перечня задач, связанных с проектированием, как отдельных элементов системы электроснабжения, так и всего комплекса вопросов электроснабжения, используя

современную вычислительную технику и внедряя новые технологии в проектировании.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** методы построения графиков нагрузки, расчет электрических нагрузок, выбор электрооборудования, схемы и компоновки подстанций, способы канализации электроэнергии, обеспечение качества электроснабжения и компенсация реактивной мощности.

**Результаты изучения:**

- **знать:** 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;
- **уметь:** анализировать процессы учета электроэнергии; оценивать эффективность защитных мер для электробезопасности; производить расчет электрических нагрузок различными методами.
- **иметь навыки:** распределение электроэнергии в системах электроснабжения, применения оборудования распределительных устройств подстанций в системах электроснабжения.

**Компетенции:** способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.

**Кафедра:** Кафедра: Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И СИСТЕМЫ ИХ ПИТАНИЯ**

**Пререквизиты:** Физика, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины.

**Постреквизиты:** Электрооборудование промышленных предприятий, Проектирование систем электроснабжения, Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования.

**Цель изучения:** овладение принципами расчета электрических нагрузок на разных уровнях напряжения с учетом компенсации реактивной мощности, выбором типов и числа трансформаторов, составлением схемы электроснабжения и выбором оборудования.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Расчет электрических нагрузок, токов коротких замыканий современными методами с использованием компьютерной техники. Контроль качества, учет и контроль потребления электроэнергии, в том числе с использованием автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии – АСКУЭ.

**Результаты обучения:**

- **знать:** характеристики промышленных потребителей электроэнергии; принцип действия и конструктивные особенности защитной аппаратуры; физические явления, протекающие при компенсации реактивной мощности; основные показатели для

определения электрических нагрузок, способы распределение электрической энергии по территории предприятия напряжением 6-10 кВ.

- **уметь:** составлять и оценивать эффективность графиков электрических нагрузок; анализировать процессы учета электроэнергии; производить расчет электрических нагрузок различными методами.

- **иметь навыки:** распределение электроэнергии в системах электроснабжения, применения оборудования распределительных устройств подстанций в системах электроснабжения.

**Компетенции:** способность самостоятельно выполнять исследования.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## ЭЛЕКТРОПРИВОД

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины, Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины.

**Постреквизиты:** Элементы автоматизированного электропривода, Электропривод промышленных механизмов, Силовые преобразовательные устройства, Микропроцессорные средства и системы АЭП.

**Цель изучения:** овладение знанием свойств и характеристик систем автоматизированного электропривода, методами расчета параметров, статических и динамических характеристик, выбора его элементов.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Структура электропривода. Основные элементы электропривода. Общие физические закономерности, особенности взаимодействия элементов электропривода. Нагрузочные диаграммы электроприводов. Искусственные характеристики электроприводов, особенностей статических режимов, анализ динамических процессов в электроприводах постоянного и переменного тока.

**Результаты изучения:**

- **знать:** принцип действия и конструктивные особенности электроприводов постоянного и переменного тока, основные статические и динамические характеристики электрических приводов, способы регулирования координат электроприводов, преобразователи энергии, используемые в современном электроприводе.

- **уметь:** оценивать эффективность работы и выбирать мощность и тип электропривода для конкретных механизмов с построением нагрузочных диаграмм, анализировать процессы управления технологическими процессами средствами автоматизированного электропривода, производить предварительный расчет параметров и выбор основных элементов электропривода.

- **иметь навыки:** выбора мощности и типа электроприводов для конкретных механизмов; по эксплуатации электроприводов различных типов в промышленных механизмах и оценке соответствия электропривода технологическому процессу,



применения различных систем автоматизированного электропривода, влиянии электропривода различных механизмов на качество и энергоэффективность технологических процессов.

**Компетенции:** умение проектировать электропривод с нужными свойствами; рассчитать и выбрать основные элементы электропривода; оптимизировать режимы работы электроприводов; выполнять технико-экономическую оценку использования электропривода; знание особенности работы электроприводов промышленных установок отрасли; характеристики основных типов двигателей в двигательном и тормозных режимах, нагрузки; методы расчета мощности двигателя в электропривода.

**Кафедра:** Электропривод и автоматизация.

## **ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭНЕРГИИ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины, Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины.

**Постреквизиты:** Элементы автоматизированного электропривода, Электропривод промышленных механизмов, Силовые преобразовательные устройства, Микропроцессорные средства и системы АЭП.

**Цель изучения:** овладение знанием свойств и характеристик систем автоматизированного электропривода, методами расчета параметров, статических и динамических характеристик, выбора его элементов

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Свойства и методы построения систем электромеханического преобразования энергии и методы автоматического управления этими преобразованиями. Электромеханические преобразователи энергии постоянного и переменного тока, анализ характеристик и использование их в технологических процессах.

**Результаты изучения:**

- **знать:** принцип действия и конструктивные особенности электроприводов на основе типовых электромеханических преобразователей энергии, физические явления, протекающие в регулируемых электромеханических преобразователях; статические и динамические характеристики, способы регулирования координат; принцип действия преобразователей, используемых в современном этапе, электромеханические и эксплуатационные характеристики систем постоянного и переменного тока.

- **уметь:** оценивать эффективность и выбирать тип электромеханических преобразователей для конкретных промышленных механизмов, анализировать процессы управления и регулирования параметров; производить предварительный расчет параметров и выбор основных элементов.

- **иметь навыки:** использования современных и перспективных направлений развития электромеханических преобразователей, эксплуатации и определения

основных параметров систем электромеханического преобразования энергии; использования различных систем; по управлению влиянием систем на качество и энергоэффективность технологических процессов.

**Компетенции:** умение рассчитать параметры и разработать принципиальную схему регулятора на требуемой элементной базе; разработать принципиальную схему системы управления электроприводом; знание: принципов построения функциональных, структурных и принципиальных схем систем управления электроприводов.

**Кафедра:** Электропривод и автоматизация.

## **ЭКОНОМИКА ОТРАСЛИ**

**Пререквизиты:** Теоретическая экономика и экономическая практика, Казахстанская модель социально-экономического развития

**Постреквизиты:** Бухгалтерский учет и аудит, Предпринимательство и налоговая система, Инвестиционное планирование. Ценообразование в энергетике, Анализ финансово-хозяйственной деятельности.

**Цель изучения:** ознакомить с основными теоретическими положениями экономической деятельности энергетического предприятия в условиях рыночной экономики, основными экономическими категориями и понятиями, существующей системой экономических показателей и методами их расчета.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** основные производственные фонды и оборотные средства энергопредприятий, организация труда и техническое нормирование, современные системы и формы оплаты труда, составляющие себестоимости производства электрической энергии, методы формирования тарифов в энергетике, оценка доходов, прибыли и рентабельности, основные методические подходы к экономической оценке принятия технических решений, оценка экономической эффективности инвестиционных проектов.

**Результаты изучения:**

- **знать:** законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие энергетическую деятельность; рыночные преобразования в энергетической отрасли; используемые методы исчисления затрат; методологию расчета тарифа в энергетике; работу торговой системы в энергетике; методы оценки конечных результатов деятельности; методологию расчета инвестиционных проектов; отечественный и зарубежный опыт в области экономики предприятия.

- **уметь:** выбрать эффективный численный метод для решения конкретной экономической задачи, оценить его точность и надежность; составить бизнес-план энергетическому инвестиционному проекту; определять и прогнозировать себестоимость электрической энергии; осуществлять покупку и продажу электроэнергии и мощности в торговой системе (в спот-рынке и в режиме реального времени); проводить экономическую оценку различных инвестиционных проектов в отрасли.

- **иметь навыки:** использования готовых пакетов прикладных программ для выполнения экономических расчетов; решения задач оптимизации в экономике, оценки конкретных экономических ситуаций и принятия эффективных решений.

**Компетенции:** оценка основных производственных фондов, расчет основных технико-экономических показателей деятельности предприятия отрасли электроэнергетики, методология расчета тарифов в электроэнергетике, способы и методы планирования и организации труда и работ на производстве.

**Кафедра:** Менеджмент и предпринимательство.

## **ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**Пререквизиты:** Теоретическая экономика и экономическая практика, Казахстанская модель социально-экономического развития.

**Постреквизиты:** Бухгалтерский учет и аудит, Предпринимательство и налоговая система, Инвестиционное планирование. Ценообразование в энергетике, Анализ финансово-хозяйственной деятельности.

**Цель изучения:** ознакомить с основными теоретическими положениями экономической деятельности энергетического предприятия в условиях рыночной экономики, основными экономическими категориями и понятиями, существующей системой экономических показателей и методами их расчета.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** основные производственные фонды и оборотные средства энергопредприятий, организация труда и техническое нормирование, современные системы и формы оплаты труда, составляющие себестоимости производства электрической энергии, методы формирования тарифов в энергетике, оценка доходов, прибыли и рентабельности, вопросы организации ремонтных работ, оценка экономической эффективности инвестиционных проектов, основы экономического распределения нагрузки между электростанциями энергосистемы.

**Результаты изучения:**

- **знать:** - законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие энергетическую деятельность; рыночные преобразования в энергетической отрасли; используемые методы исчисления затрат; методологию расчета тарифа в энергетике; работу торговой системы в энергетике; методы оценки конечных результатов деятельности; методологию расчета инвестиционных проектов; экономические методы распределения нагрузок на электростанциях и в энергосистеме

- **уметь:** – выбрать эффективный численный метод для решения конкретной экономической задачи; определять и прогнозировать себестоимость электрической энергии; организовать ремонтные работы на энергопредприятии; составить бизнес-план энергетическому инвестиционному проекту; применять методы экономического распределения нагрузок на электростанциях и в энергосистеме.

- **иметь навыки:** использования готовых пакетов прикладных программ для выполнения экономических расчетов; решения задач оптимизации в экономике, оценки конкретных экономических ситуаций и принятия эффективных решений.

**Компетенции:** способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных условиях и в условиях различных мнений и готовностью нести за них ответственность, знание методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности предприятия отрасли; организационное поведение, способы и методы планирования и организации труда и работ на производстве.

**Кафедра:** Менеджмент и предпринимательство.

## **ОСНОВЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций.

**Постреквизиты:** Релейная защита электроэнергетических систем, Микропроцессорные реле и современные системы защиты электрических сетей высокого напряжения, Проектирование релейной защиты электрических сетей, Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования.

**Цель изучения:** изучение принципов выполнения комплексов релейной защиты электроэнергетических систем, технических средств для их реализации, способов расчета параметров устройств РЗ и оценки принимаемых решений.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** принципы построения устройств релейной защиты и автоматики электрических систем, их схем, приобретение навыков самостоятельного решения инженерных задач по расчету и выбору установок релейной защиты и автоматики.

**Результаты изучения:**

- **знать:** положения системы конструкторской документации; расчеты токов и напряжений при повреждениях; основы релейной защиты; основные схемы защит.
- **уметь:** применять схемы для расчетов коротких замыканий; производить расчет защит.
- **иметь навыки:** использовать компьютерные программы для расчетов токов короткого замыкания.

**Компетенции:** способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Физика, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций.

**Постреквизиты:** Релейная защита электроэнергетических систем, Микропроцессорные реле и современные системы защиты электрических сетей

высокого напряжения, Проектирование релейной защиты электрических сетей, Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования.

**Цель изучения:** овладение знанием основ техники релейной защиты (РЗ). Методами расчета уставок элементов радиальных линий и систем электроснабжения.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Изучение элементной базой релейной защиты, основ принципов работы релейной защиты электроэнергетических систем, микропроцессорные реле и современные системы защиты электрических сетей высокого напряжения.

**Результаты изучения:**

- **знать:** схемы релейной защиты; принцип действия релейной защиты.
- **уметь:** читать схемы релейной защиты и вторичных цепей; рассчитывать уставки защит.
- **иметь навыки:** сборки схем РЗА, испытаний элементов РЗА.

**Компетенции:** способность обрабатывать результаты экспериментов.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

№ п/п	Цикл	Цифровой код дисциплин	Наименование дисциплины	Семестр	Кол-во кредитов
4 курс					
1	БД	4210	Охрана труда	7	3
			Промышленная безопасность		
2	БД	4225	Техника высоких напряжений	7	3
	БД		Изоляция электрооборудования и электроустановки высокого напряжения		
3	<b>Модуль 1. Электрические станции и подстанции</b>				
3.1	ПД	4308	Монтаж и ремонт оборудования электрических станций и подстанций	7	3
3.2		4309	Проектирование электрических станций	7	3
3.3		4310	Режимы работы синхронных генераторов	7	3
3.4		4311	Эксплуатация электрооборудования электрических станций и подстанций	7	3
4	<b>Модуль 2. Электрические сети и системы</b>				
4.1	ПД	4308	Монтаж и ремонт электрооборудования электрических сетей и систем	7	3
4.2		4309	Проектирование электрических сетей и систем	7	3
4.3		4310	Расчеты режимов электрических сетей и систем	7	3
4.4		4311	Эксплуатация электрооборудования электрических сетей и систем	7	3
5	<b>Модуль 3. Релейная защита и автоматика ЭЭС</b>				
5.1	ПД	4308	Релейная защита электроэнергетических систем	7	3

5.2		4309	Микропроцессорные реле и современные системы защиты электрических сетей высокого напряжения	7	3
5.3		4310	Проектирование релейной защиты электрических сетей	7	3
5.4		4311	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования	7	3
6	<b>Модуль 4. Электроснабжение</b>				
6.1	ПД	4308	Электрооборудование промышленных предприятий	7	3
6.2		4309	Осветительная техника и освещение	7	3
6.3		4310	Проектирование систем электроснабжения	7	3
6.4		4311	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования	7	3
7	<b>Модуль 5. Электропривод и автоматизация технологических комплексов</b>				
7.1	ПД	4308	Элементы автоматизированного электропривода	7	3
7.2		4309	Электропривод промышленных механизмов	7	3
7.3		4310	Силовые преобразовательные устройства	7	3
7.4		4311	Микропроцессорные средства и системы АЭП	7	3
8	<b>Модуль 6. Возобновляемые источники энергии</b>				
8.1	ПД	4308	Электрические установки с применением возобновляемых источников энергии	7	3
8.2		4309	Оценка потенциала возобновляемых источников энергии	7	3
8.3		4310	Проектирование систем электроснабжения удаленных потребителей	7	3
8.4		4311	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования	7	3
9	<b>Модуль 7. Экономика и предпринимательство в энергетике</b>				
9.1	ПД	4308	Бухгалтерский учет и аудит	7	3
9.2		4309	Предпринимательство и налоговая система	7	3
9.3		4310	Инвестиционное планирование. Ценообразование в энергетике	7	3
9.4		4311	Анализ финансово – хозяйственной деятельности	7	3

## **ОХРАНА ТРУДА**

**Пререквизиты:** Экологическая устойчивость и безопасность жизнедеятельности, Экологическая и техногенная безопасность.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** Вооружить будущих специалистов теоретическими и практическими знаниями, необходимыми для: создания оптимальных условий труда; творческого решения вопросов, связанных с разработкой новой техники и

технологий, исключая производственный травматизм и профессиональную заболеваемость.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Организационные и правовые вопросы охраны труда. Опасности и вредности, имеющие место на производстве. Воздействие производственных факторов на организм человека и методы защиты. Техника безопасности на производстве и технические средства безопасности. Результаты изучения:

- **знать:** правовые и организационные вопросы охраны труда и производственные факторы, воздействующие на работника.
- **уметь:** оценивать и рассчитывать параметры производственных факторов, негативно влияющих на персонал и выбирать способы защиты.
- **иметь навыки:** в организации безопасных условий труда и методах расчета и выбора средств защиты.

**Компетенции:** Техника безопасности на производстве и технические средства безопасности.

**Кафедра:** Безопасность труда и инженерная экология.

## **ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Пререквизиты:** Экологическая устойчивость и безопасность жизнедеятельности, Экологическая и техногенная безопасность.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** Изучить условия работы при опасных технологических процессах и производствах в различных отраслях промышленности.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** организация, управления промышленной безопасностью, действующий на основании соответствующих законодательных и иных нормативных актов система социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность сохранения здоровья и работоспособность человека в процессе жизнедеятельности.

**Результаты изучения:**

- **знать:** устройства цехов энергопредприятий сельского хозяйства в соответствии с санитарно-гигиеническими и противопожарными требованиями;
- **уметь:** решать вопросы, связанных с разработкой новой техники и технологий, исключая производственный травматизм и профессиональную заболеваемость.
- **иметь навыки:** создания оптимальных условий труда, рационального размещения оборудования.

**Компетенции:** оценить основные параметры опасных и вредных производственных факторов и обстановок при авариях путем расчетов или современных методов измерений.

**Кафедра:** Безопасность труда и инженерная экология.

## **ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ**

**Пререквизиты:** Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины. Прикладная механика, Механика, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** освоение вопросов работы изоляции при воздействии высокого напряжения, воздействия электрического поля на изоляцию, конструкции и принципа действия высоковольтного испытательного оборудования, диагностики изоляции высоковольтного оборудования.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** техника высоких напряжений изучает вопросы работы изоляции при воздействии высокого напряжения. Разряды и их виды. Воздействие электрического поля на изоляцию. Изоляция электроустановок и высоковольтных аппаратов. Высоковольтное испытательное оборудование. Защита электрооборудования от перенапряжений.

**Результаты изучения:**

- **знать:** разряды и их виды; электрические поля и их особенности; виды перенапряжений и защита от них; назначение разрядников и ограничителей перенапряжений; высоковольтные испытательные установки; диагностику изоляции высоковольтного оборудования.
- **уметь:** определять уровень изоляции при воздействии на нее высокого напряжения; проводить расчеты определения изоляции для установок высокого напряжения; работать с высоковольтным испытательным оборудованием; проводить диагностику изоляции электрооборудования высокого напряжения; защиту от перенапряжений.
- **иметь навыки:** читать схемы высоковольтных испытательных установок для испытания изоляции высоковольтного оборудования; проведения испытаний изоляции.

**Компетенции:** знание требований безопасности перед началом работы, во время работы, в аварийных ситуациях, по окончании работы; правила оказания доврачебной помощи пострадавшим; обязанности рабочих в области пожарной безопасности; основные требования пожарной безопасности; правила пожарной безопасности; особенностей конструкции и принципа работы сложного электротехнического оборудования, основные параметры и технические характеристики силовых масляных трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств, асинхронных и синхронных электродвигателей и генераторов.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.



## **ИЗОЛЯЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины. Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** ознакомление с поведением изоляции при воздействии на нее высокого напряжения, с методами защиты электрооборудования высокого напряжения от перенапряжений, с видами перенапряжений и защитой от них, с высоковольтными испытательными установками, с эксплуатацией и диагностикой изоляции высоковольтного оборудования.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** поведение изоляции при воздействии на нее высокого напряжения. Внешняя и внутренняя изоляция. Высоковольтное испытательное оборудование. Методы защиты электрооборудования высокого напряжения от перенапряжений.

**Результаты изучения:**

- **знать:** внутреннюю и внешнюю изоляцию, электрические разряды и их виды, электрические поля и их особенности, высоковольтную изоляцию, виды перенапряжений и защиту от них, высоковольтные испытательные установки, эксплуатацию и диагностику изоляции высоковольтного оборудования.

- **уметь:** производить выбор изоляции электроустановок высокого напряжения, определять возникновение разрядов в изоляции; проводить расчеты определения изоляции для установок высокого напряжения; уметь проводить диагностику изоляции высокого напряжения, выбирать оборудование для защиты от перенапряжений.

- **иметь навыки:** работы с высоковольтным испытательным оборудованием, составления схем испытательных установок для испытания изоляции высоковольтного оборудования, проводить диагностику и испытание изоляции.

**Компетенции:** знание требований безопасности перед началом работы, во время работы, в аварийных ситуациях, по окончании работы; правила оказания доврачебной помощи пострадавшим; обязанности рабочих в области пожарной безопасности; основные требования пожарной безопасности; правила пожарной безопасности; особенностей конструкции и принципа работы сложного электротехнического оборудования, основные параметры и технические характеристики силовых масляных трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств, асинхронных и синхронных электродвигателей и генераторов.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **МОНТАЖ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ**

**Пререквизиты:** Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические машины., Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** ознакомление с правилами проведения монтажных и ремонтных работ электрических станций и подстанций.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** кабельные сооружения, монтаж воздушных выключателей, сушка синхронных генераторов и компенсаторов, концевые муфты наружной установки для силовых кабелей.

**Результаты обучения:**

- **знать:** монтаж щитов постоянного тока, монтаж аккумуляторных батарей, особенности прокладки кабелей при низких температурах.
- **уметь:** делать ревизию трансформаторов, прокладку кабелей в туннелях, каналах, шахтах и коробках.
- **иметь навыки:** испытания трансформаторов и пробное включение их в эксплуатацию.

**Компетенции:** знание методов планирования, организации и технологию ремонта энергетического оборудования электрических станций и подстанций; порядка составления заявок на энергетическое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и топливно-энергетические ресурсы, эксплуатации и методов осмотра электроустановок; правил устройства электроустановок (ПУЭ); выбора оптимального решения при планировании работ.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ**

**Пререквизиты:** Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические машины., Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** ознакомление с основами проектирования электрических станций, содержанием проектирования, особенностями использования элементов типового, основным содержанием практического и учебного проектирования и практическими расчетами по выбору и обоснованию основных решений.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** проектирование и расчет основных параметров электрических станций, расчетом токов короткого замыкания и методикой выбора оборудования и токоведущих частей, выбор схем распределительных устройств, проектирования собственных нужд, расчета заземления.

**Результаты изучения:**

- **знать:** историю проектирования, содержание работ по проектированию, методы проектирования и расчет основных параметров и выбор оборудования.

- **уметь:** составить расчетные схемы для расчета токов короткого замыкания; преобразовать схемы замещения; определить параметры схем замещения; рассчитать токи короткого замыкания на генераторном, повышенных напряжениях.

- **иметь навыки:** выбора и проверки коммутационных аппаратов, токоведущих частей, измерительных трансформаторов тока и напряжения, изоляторов, аккумуляторной батарей; выбора схем распределительных устройств, составление однолинейной схемы.

**Компетенции:** знание особенностей конструкции и принципов работы сложного электротехнического оборудования, способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **РЕЖИМЫ РАБОТЫ СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ**

**Пререквизиты:** Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические машины, Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** ознакомление с нормальными и аномальными режимами работы синхронных генераторов, способами включения в сеть генераторов, классификацию систем возбуждения и АГП.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Изучение нормальных режимов работы генераторов в условиях, отличающихся от номинальных, и

анормальных, при которых имеют место значительные отклонения параметров от номинальных. Способы включения генераторов в сеть: классификация систем возбуждения: автоматическое гашение поля синхронных генераторов.

**Результаты изучения:**

- **знать:** физические закономерности в генераторах в различных режимах, основные задачи выполнения эксплуатации, обеспечение надежной работы энергосистемы и ее элементов, поддержания на заданном уровне качества электрической энергии.
- **уметь:** включить синхронные генераторы на параллельную работу вручную методом точной синхронизации, самосинхронизации и полуавтоматической синхронизации; перераспределить нагрузки между генераторами.
- **иметь навыки:** расчета параметров синхронных генераторов; построение диаграммы мощностей турбогенераторов; расчета элементов систем возбуждения синхронных генераторов; построение векторных диаграмм синхронной машины.

**Компетенции:** выполнение требований техники безопасности; оказание первой (доврачебной) помощи; знание особенности конструкции и принципа работы синхронных генераторов, основные параметры и технические характеристики генераторов, правила технической эксплуатации энергетического оборудования и энергетических сетей.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ**

**Пререквизиты:** Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические машины, Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** ознакомление с вопросами эксплуатации основного оборудования электрических станций и подстанций.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** эксплуатация разъединителей, отделителей, и короткозамыкателей, транспортировка трансформаторов, ревизия и сушка электродвигателей собственных нужд.

**Результаты обучения:**

- **знать:** требования к строительной части ЗРУ и приемка ее под монтаж.
- **уметь:** работать с передвижными установками для сушки и очистки трансформаторного масла.
- **иметь навыки:** монтажа комплектных трансформаторных подстанций.

**Компетенции:** знание методов планирования, организации и технологию ремонта энергетического оборудования электрических станций и подстанций; порядка составления заявок на энергетическое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и топливно-энергетические ресурсы, эксплуатации и методов осмотра электроустановок; правил устройства электроустановок (ПУЭ); выбора оптимального решения при планировании работ.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **МОНТАЖ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ**

**Пререквизиты:** Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические машины, Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** ознакомление с основными вопросами монтажа и ремонта электрооборудования электрических сетей и систем.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** технология производства электромонтажных работ при сооружении воздушных и кабельных линий, основного оборудования трансформаторных подстанций, работа с повреждениями линий электропередачи и их ремонтом.

**Результаты обучения:**

- **знать:** общие вопросы монтажа электрооборудования, строительные работы при сооружении ВЛ.
- **уметь:** сооружение фундаментов под опоры, сборку и установку опор
- **иметь навыки:** монтажа проводов и грозозащитных тросов.

**Компетенции:** знание методов планирования, организации и технологию ремонта энергетического оборудования электрических сетей; порядка составления заявок на энергетическое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и топливно-энергетические ресурсы, эксплуатации и методов осмотра электроустановок; правил устройства электроустановок (ПУЭ); выбора оптимального решения при планировании работ.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы

электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** ознакомление с основными принципами проектирования электрических сетей и систем, с технико-экономическими расчетами, с выбором схемы, напряжения, конфигурации сети, сечения проводников и построения систем передачи и распределения электроэнергии.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** проектирование электрических сетей и систем, начиная от технико-экономических расчетов, выбора номинального напряжения, выбора целесообразной конфигурации сети, выбора сечений проводников и кончая основами построения схем систем передачи и распределения электроэнергии.

**Результаты изучения:**

- **знать:** наиболее рациональные и перспективные варианты системы передачи и распределения электроэнергии; основные задачи и методы проектирования электрических сетей и систем; типовые схемы подстанции; пути повышения пропускной способности линий электропередачи.

- **уметь:** выбрать конфигурации и номинального напряжения электрической сети; выбрать варианты развития электрической сети с учетом надежности электроснабжения потребителей

- **иметь навыки:** расчеты рабочих режимов разомкнутых, простых замкнутых и сложно-замкнутых электрических сетей; выбора числа и мощности трансформаторов; выбора средств регулирования напряжения в сети; выбора варианта развития электрической сети с учетом надежности электроснабжения потребителей; выбора сечений проводников по условиям экономичности и нагрева; выбора сечение проводников по допустимой потере напряжения.

**Компетенции:** знание особенностей конструкции и принципов работы сложного электротехнического оборудования, способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **РАСЧЕТЫ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия,

Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** ознакомление с методиками расчета различных режимов электрических сетей и систем, с технико-экономическими показателями и с анализом режимов работы сетей.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** технико-экономические расчеты, выбор номинального напряжения, выбор целесообразной конфигурации сети, выбор сечений проводников и основы построения схем систем передачи и распределения электроэнергии.

**Результаты изучения:**

- **знать:** задачи и методы проектирования электрических сетей и систем, основные экономические показатели.

- **уметь:** выбирать варианты развития электрической сети с учетом надежности электроснабжения потребителей.

- **иметь навыки:** постановки задач проектирования, выбора и оценки наиболее рационального и перспективного варианта системы передачи и распределения электроэнергии.

**Компетенции:** знание особенностей конструкции и принципов работы оборудования электрических сетей, способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; способность осуществлять технико-экономические расчеты и производить анализ результатов расчета режимов расчета электрических сетей. .

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** ознакомление с вопросами эксплуатации электрооборудования электрических сетей.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Теория передачи электрической энергии переменным током и транспорта электроэнергии на сверхвысоком напряжении на большие расстояния.

### **Результаты изучения:**

- **знать:** технические характеристики и основы передачи электроэнергии на большие расстояния. Приобретать знания в области теории, анализа и методик расчетов режимов работы линий электропередачи на дальние расстояния переменного и постоянного тока. Основные конструктивные решения в электропередачах сверхвысокого напряжения.

- **уметь:** составлять схемы замещения, определять их параметры и рассчитывать режимы ВЛ СВН постоянного и переменного тока.

- **иметь навыки:** анализа расчетов режимов на ЭВМ и традиционным методом реализуемых без ЭВМ.

**Компетенции:** знание методов планирования, организации и технологию ремонта энергетического оборудования электрических сетей и систем; порядка составления заявок на энергетическое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и топливно-энергетические ресурсы, эксплуатации и методов осмотра электроустановок; правил устройства электроустановок (ПУЭ); выбора оптимального решения при планировании работ.

**Кафедра:** Электрические станции и электроэнергетические системы.

## **РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станции и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии), Основы релейной защиты электроэнергетических систем.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** изучение принципов действия, построения, методов расчета и оценки устройств релейной защиты линий электропередачи электроэнергетической системы.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** принципы построения устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем, основные защиты трансформаторов, генераторов, линий электропередачи, двигателей.

### **Результаты обучения:**

- **знать:** принцип действия релейной защиты линий 10-35кВ; принцип действия релейной защиты линий 110-220кВ; принцип действия релейной защиты силовых трансформаторов и автотрансформаторов; схемы релейной защиты высоковольтных двигателей; схемы релейной защиты шин и устройств резервирования отказа выключателя; принцип действия цифровых терминалов релейной защиты.



- **уметь:** читать схемы релейной защиты и схемы вторичных цепей; производить расчет установок основных и резервных защит; цифровых терминалов;
- **иметь навыки:** перехода к цифровым терминалам релейной защиты, развития релейной защиты, применения видов релейной защиты.

**Компетенции:** способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ РЕЛЕ И СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станции и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной защиты электроэнергетических систем.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** подготовка специалиста высокой квалификации, способного решать весь объем задач, связанных с расчетом, выбором и эксплуатацией устройств релейной защиты для различных элементов электрических сетей высокого напряжения.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** панели защит линий 110-500 кВ, в том числе с цифровыми терминалами. Принцип действия высокочастотных защит. Средства диспетчерского и технологического управления в энергосистеме, противоаварийное оперативное и автоматическое управление энергосистемой для предотвращения нарушения устойчивости.

**Результаты обучения:**

- **знать:** принцип действия и схемы релейной защиты линий 110-220кВ на традиционной и микропроцессорной базе, принцип действия и схемы релейной защиты шин и устройств резервирования отказа выключателя, принцип действия цифровых терминалов релейной защиты.
- **уметь:** читать схемы релейной защиты и схемы вторичных цепей; производить расчеты уставок основных и резервных защит; производить параметрирование цифровых терминалов;
- **иметь навыки:** работы с микропроцессорной техникой, программирования на различных языках; перехода от электромеханических реле к цифровым терминалам релейной защиты.

**Компетенции:** устранение неисправностей электрической части и выполнение ремонта сложного инструмента, приспособлений, грузоподъемных механизмов; проведение их испытаний. Классификация электротехнических материалов и изделий, их свойства и область применения; устройство, принцип действия и основные технические характеристики электрооборудования.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станции и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Основы релейной защиты электроэнергетических систем).

**Цель изучения:** изучение основных принципов построения, проектирования и изучения устройств релейной защиты и автоматики.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** принципы выполнения и методы расчёта установок срабатывания релейной защиты электрических сетей, а также основного оборудования электрических станции, подстанций и систем электроснабжения. Методы расчёта симметричных и несимметричных видов коротких замыканий.

**Результаты обучения:**

- **знать:** основные положения единой системы конструкторской документации; программы для расчета токов и напряжений при повреждениях; программы расчета релейной защиты; основные схемы защит трансформаторов, генераторов, шин;
- **уметь:** применять комплексные схемы для расчетов коротких замыканий и неполнофазных режимов; производить расчет защит трансформаторов, генераторов, шин; использовать компьютерные программы по расчету и графическому оформлению проектов РЗА.
- **иметь навыки:** организации проектирования электроэнергетических объектов; автоматизированного проектирования.

**Компетенции:** готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Анализ электрических цепей и электрического поля, Теория нелинейных цепей и электрического поля, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и системы их питания.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** подготовка специалиста, готового к выполнению производственно-технологической, организационно-управленческой и конструкторско-технологической деятельности по монтажу, наладке и ремонту электрооборудования.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** установка нового электрооборудования на промышленных предприятиях, монтаж оборудования электрических станций и подстанций, прокладка новых воздушных и кабельных линий электропередачи

**Результаты обучения:**

- **знать:** организацию и структуру управления электромонтажными и пусконаладочными работами.
- **уметь:** составлять технологические карты по монтажу, разрабатывать проекты по производству монтажных работ, разрабатывать мероприятия по эксплуатации электрооборудования.
- **иметь навыки:** монтажа открыто проложенных кабелей и изолированных проводов, монтажа магистральных и распределительных шинопроводов ШМА и ШРА.

**Компетенции:** способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и системы их питания.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** изучение силового оборудования промышленных предприятий и овладение способами и средствами его выбора.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Принципы построения электротехнологических установок и источников их питания; приобретение навыков самостоятельно решать инженерные задачи по расчету и выбору параметров и характеристик электротехнологических установок и источников их питания.

Изучение современных светотехнических установок и систем их питания, расчеты освещения.

**Результаты обучения:**

- **знать:** как выбрать схему электроснабжения электротехнологической установки, отвечающую экономическим критериям; как защитить оборудование от аварийных режимов, как выбрать рабочий режим электроустановки; что предпринять в случае отклонения от режима работы установки, а также знать к чему приводит неправильное ведение технологического процесса.

- **уметь:** рекомендовать условия проведения технологического процесса, рассчитывать параметры установки, в зависимости от изменившейся ситуации на производстве, технически грамотно объяснить конструкцию установки и заложенные в ней возможности.

- **иметь навыки:** организаций того или иного электротехнологического процесса, добиваясь максимальной производительности и обеспечивая максимальный ресурс работы оборудования.

**Компетенции:** готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

**ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОСВЕЩЕНИЕ**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины. Прикладная механика (Механика), Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и системы их питания.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** подготовить специалиста, способного к выполнению всего перечня задач, связанных проектированием и эксплуатацией светотехнических установок внутреннего и наружного освещения, зрелищных и спортивных сооружений.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** конструктивные особенности и физика работы светотехнических изделий, методы расчета освещения и получение знаний по основным принципам нормирования светотехнических установок.

**Результаты обучения:**

- **знать:** основные типы источников света и их характеристики, конструктивные особенности и физические основы работы светотехнических изделий.

- **уметь:** производить расчет осветительной установки.

- **иметь навыки:** проектирования осветительных установок, выбора освещенности и коэффициента запаса.

**Компетенции:** способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины. Прикладная механика, Механика, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и системы их питания.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** получение знаний о построении и эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и электротранспортных систем.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Изучаются принципы проектирования систем электроснабжения на различных ступенях электрических нагрузок промышленных предприятий, особенности электроснабжения специфических электроприемников, а также режимы нейтралей электроустановок, удовлетворяющими надежную и безопасную эксплуатацию.

**Результаты обучения:**

- **знать:** основные требования, применяемые к системам электроснабжения; основные вопросы рационального электроснабжения предприятий; стадии проектирования; схемы питания цеховых подстанций; классификацию сетей электроснабжения; способы прокладки кабелей, проводов и токопроводов напряжением выше 1 кВ по территории предприятия; условия выбора электрооборудования напряжением выше 1000 В; требования к электроснабжению печей сопротивления, дуговых сталеплавильных, руднотермических печей; конструкцию и методы расчета молниеотводов.

- **уметь:** проектировать систему электроснабжения промышленных предприятий; производить технико-экономические расчеты в системах электроснабжения; производить расчет токов короткого замыкания и выбор оборудования в сети напряжением выше 1000 В; составлять схемы внутреннего и внешнего электроснабжения.

- **иметь навыки:** построения схем электроснабжения; работы с документацией для проектирования электроснабжения объектов; внешнего и внутреннего электроснабжения; электроснабжения специфических электроприемников; компоновки открытых и закрытых распределительных устройств; мер электробезопасности.

**Компетенции:** способность составлять и оформлять типовую техническую документацию.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Электрические машины. Прикладная механика, Механика, Электротехническое материаловедение, Электротехнические материалы и изделия, Электрические аппараты, Электрооборудование распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станций и подстанций, Электроснабжение, Потребители электрической энергии и системы их питания.

**Цель изучения:** подготовка специалиста, готового к выполнению производственно-технологической, организационно-управленческой и конструкторско-технологической деятельности по монтажу, наладке и ремонту электрооборудования

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** установка нового электрооборудования на промышленных предприятиях, монтаж оборудования электрических станций и подстанций, прокладка новых воздушных и кабельных линий электропередачи

**Результаты обучения:**

- **знать:** организацию и структуру управления электромонтажными и пусконаладочными работами.
- **уметь:** составлять технологические карты по монтажу, разрабатывать проекты по производству монтажных работ, разрабатывать мероприятия по эксплуатации электрооборудования.
- **иметь навыки:** монтажа открыто проложенных кабелей и изолированных проводов, монтажа магистральных и распределительных шинопроводов ШМА и ШРА.

**Компетенции:** способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины, Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** изучить свойств, особенностей построения, расчета и использования отдельных элементов систем автоматизированного электропривода. Овладение знанием элементной базы систем автоматики, рабочих характеристик элементов, областях применения и работе в составе оборудования.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Принципы и методы построения систем автоматического управления электроприводам, обеспечивающих законы изменения координат электропривода в соответствии с требованиями технологических процессов.

### **Результаты изучения:**

- **знать:** принципы построения, основные функции и особенности систем управления электроприводами в различных технологических процессах; типовые схемы релейно-контакторного управления электроприводами постоянного тока и переменного тока; особенности типовых логических управляющих устройств и основные функции, выполняемые ими в системах автоматического управления электроприводами; способы регулирования координат управляемого электропривода; математические методы оптимизации законов движения управляемого электропривода; статические и динамические характеристики систем стабилизации скорости электропривода; принципы построения систем подчиненного управления в схемах с тиристорным регулятором напряжения и управляемыми преобразователями частоты; системы управления асинхронным и синхронным электроприводом с преобразователем частоты; принципы построения аналоговых и цифровых следящих систем управления электроприводом; классификацию, структуру и особенности принципа работы аналоговых и цифровых систем программного управления электроприводами; классификацию, структуру и принципы построения адаптивных систем управления электроприводами;

- **уметь:** оценивать эффективность и выбирать тип системы управления электроприводом для конкретных технологических процессов; анализировать процессы управления при различных режимах работы технологического оборудования; производить предварительный расчет параметров и выбор основных элементов систем управления электроприводами.

- **иметь навыки:** о современных и перспективных направлениях развития систем управления электроприводами; об области применения различных систем управления электроприводами; о целях автоматизации технологических процессов; о влиянии систем управления электроприводами на качество и энергоэффективность технологических процессов.

**Компетенции:** знание классификацию, назначение устройства, принцип действия, основные характеристики и области применения основных элементов автоматики; умение согласовывать разнотипные элементы системы АЭП; анализировать работу элементов автоматики и простейших устройства управления промышленными установками и технологическими комплексами на их основе; использовать полученные знания при проектировании простейших устройств управления промышленными установками и технологическими комплексами.

**Кафедра:** Электропривод и автоматизация.

### **СИЛОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины, Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** научить студентов понимать принципы построения схем силовых преобразовательных устройств, их работу, получить навыки расчета и выбора основных элементов.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Принципы построения силовых статических преобразователей энергии, расчет и выбор элементов силовой схемы, анализ электромагнитных процессов, вопросы практического применения устройств.

**Результаты изучения:**

- **знать:** 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;

- **уметь:** 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.

- **иметь навыки:** по использованию современной и перспективной силовой полупроводниковой техники и микропроцессорных системах управления; по применению различных схем силовых преобразователей в автоматизированном электроприводе; по учету влияния преобразователей на качество управления электроприводом и энергоэффективность технологических процессов; по эксплуатации с учетом структуры и принципа работы микропроцессора; по применению устройств микроконтроллерных систем, основах программирования и построения микропроцессорных систем для управления механизмами.

**Компетенции:** знание классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники; силовые полупроводниковые приборы и преобразователи, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в полупроводниковых приборах и основы теории полупроводниковых приборов; принцип действия современных силовых полупроводниковых приборов, особенности их конструкции; методы проектирования, испытания и моделирования силовых преобразовательных устройств; умение производить выбор полупроводниковых приборов электрического привода, систем оперативного тока электрических станций и подстанций, систем



компенсации реактивной мощности на базе статических тиристорных компенсаторов и вставок постоянного тока; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем автоматизации технологических процессов и электроснабжения.

**Кафедра: Электропривод и автоматизация.**

## **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ АЭП**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины, Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** научить студентов применять средства вычислительной техники в решении задач управления и автоматизации, понимать принципы программирования и взаимодействия элементов микропроцессорной системы.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** инверторы и преобразователи частоты – частотное регулирование скорости асинхронных и синхронных электродвигателей, высокочастотная плавка и закалка металлов и принципы построения и работы данных устройств их характеристики и области применения, Микропроцессорные системы управления в технологических процессах, принципы построения и функционирования.

**Результаты изучения:**

- **знать:** устройство микроконтроллера и основы программирования микроконтроллеров; устройство и принцип работы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей; принципы построения и работу микропроцессорных систем управления; о способах защиты микропроцессорных систем от сетевых и внешних электромагнитных помех; средства программирования современных микроконтроллеров;

- **уметь:** оценивать возможности и выбирать микроконтроллер для управления технологическим процессом; составлять алгоритм и программу для управления технологическим процессом; производить отладку программы; составлять схему подключения микроконтроллера для выполнения задач автоматизации.

- **иметь навыки:** оценивать возможности и выбирать микроконтроллер для управления технологическим процессом; составлять алгоритм и программу для управления технологическим процессом; производить отладку программы; составлять схему подключения микроконтроллера для выполнения задач автоматизации.

**Компетенции:** умение использовать возможности микропроцессорных средств и систем автоматизации при генерации трансформации, передаче и потреблении электроэнергии; алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем; умение формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при генерации, трансформации, передаче и

потреблении электроэнергии; применять алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем для повышения энергоэффективности электроэнергетики.

**Кафедра: Электропривод и автоматизация.**

## **ЭЛЕКТРОПРИВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ**

**Пререквизиты:** Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Теория автоматического управления, Системы автоматического управления, Электрические машины, Электропривод, Электромеханические преобразователи энергии.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** овладение студентами принципами построения и способами реализации систем управления электроприводами, для конкретных технологических механизмов, обеспечивающих требуемые законы изменения координат электропривода.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Классификация промышленных механизмов. Общие физические закономерности, особенности взаимодействия элементов электропривода в конкретных промышленных механизмах. Характер динамических процессов и особенностей статических режимов электроприводов при использовании в различных промышленных механизмах. Выбор мощности электроприводов, анализ качества управления для конкретных промышленных механизмов.

**Результаты изучения:**

- **знать:** принцип действия и конструктивные особенности типовых промышленных механизмов; физические явления, протекающие в регулируемых электроприводах различных промышленных механизмах; основные характеристики электрических приводов механизмов непрерывного и циклического действия; способы регулирования координат электропривода конкретных механизмов в зависимости от принадлежности к группам механизмов; электромеханические и эксплуатационные характеристики систем электропривода постоянного и переменного тока в механизмах непрерывного и циклического действия;

- **уметь:** оценивать эффективность использования и выбирать тип регулируемого электропривода для конкретного типа механизма; анализировать процессы управления и регулирования технологическими процессами средствами автоматизированного электропривода; производить предварительный расчет параметров и выбор основных элементов электропривода различных механизмов непрерывного и циклического действия.

- **иметь навыки:** по применению современных и перспективных направлений развития комплектных электроприводов для различных промышленных механизмов; по эксплуатации и частичной настройке регуляторов параметров электроприводов в промышленных механизмах различного типа действия; по использованию различных систем автоматизированного электропривода; по определению влияния

электропривода различных механизмов на качество и энергоэффективность технологических процессов.

**Компетенции:** умение проектировать системы автоматического управления электроприводами механизмов технологических машин легкой промышленности; анализировать проектируемые и существующие электрические приводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат, эксплуатационных расходов; знания: основные теории и методы расчета рационального электропривода технологических машин легкой промышленности; принципы автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в производстве.

**Кафедра:** Электропривод и автоматизация.

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Математика 2, Физика, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станции и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Использование возобновляемых источников энергии, Альтернативная энергетика и энергосберегающие технологии.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** освоение теоретических и практических вопросов в области использования энергетических установок на базе возобновляемых источников энергии (гидро-, ветро- и солнечных ресурсов).

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Изучаются принципы проектирования систем электроснабжения с применением возобновляемых источников энергии, особенности систем электроснабжения с питанием от централизованной и автономных источников, а также режимы нейтралей электроустановок, удовлетворяющими надежную и безопасную эксплуатацию.

**Результаты обучения:**

- **знать:** методы расчета прихода солнечного излучения на произвольно ориентированную приемную площадку на земле в произвольно заданной точке и на территории; основные технические схемы и энергетические характеристики современных типов солнечных энергетических установок, включая и наиболее перспективные сегодня типы - солнечные коллекторы и солнечные фотоэнергетические установки; методы расчета потенциала ветровой энергии по среднегодовой скорости ветра; методы расчета энергетического потенциала малых рек; методы расчета энергетического потенциала биотоплива; экологические и социально-экологические характеристики солнечной энергетики;

- **уметь:** производить расчеты потенциала энергии от возобновляемых источников энергии; производить необходимые расчеты для проектирования электроснабжения

от возобновляемых источников энергии; давать оценку всем категориям ресурсов возобновляемых источников энергии.

- **иметь навыки:** определения возобновляемых источников энергии; работы электроустановок на основе возобновляемых источников энергии в большой и локальной энергосистемах, а также на автономного потребителя.

**Компетенции:** методы планирования, организации и технологии ремонта энергетического оборудования и энергетических сетей; порядок составления заявок на энергетическое оборудование, запасные части, инструменты, материалы и топливно-энергетические ресурсы.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Математика 2, Физика, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станции и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Использование возобновляемых источников энергии, Альтернативная энергетика и энергосберегающие технологии.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** формирование у обучающихся знаний о видах возобновляемых источниках энергии и физических основах их использования.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** способы изучения ветропотенциала, применяемые приборы, базовые показатели для выбора места размещения ВЭС

**Результаты обучения:**

- **знать:** принцип действия и технические характеристики современного измерительного оборудования используемого для оценки потенциала возобновляемых источников;

- **уметь:** проводить изыскательские работы по оценке климатических характеристик возобновляемых ресурсов для наиболее рационального размещения и проектирования энергетических установок;

- **иметь навыки:** обрабатывания и анализирования статистических данных для прогноза ресурсов возобновляемых источников энергии.

**Компетенции:** способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УДАЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Математика 2, Физика, Введение в специальность, Основы

электроэнергетики, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станции и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Использование возобновляемых источников энергии, Альтернативная энергетика и энергосберегающие технологии.

**Цель изучения:** формирование знаний об энергетических и режимных характеристиках и особенностях технологического процесса преобразования энергии на энергоустановках и энергокомплексах, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии для электроснабжения удаленных потребителей.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Изучаются принципы проектирования систем электроснабжения на различных ступенях электрических нагрузок промышленных предприятий, особенности электроснабжения специфических электроприемников, а также режимы нейтралей электроустановок, удовлетворяющими надежную и безопасную эксплуатацию.

**Результаты обучения:**

- **знать:** исходные данные для проектирования электроснабжения удаленных объектов, содержание проектов, классификацию сетей электроснабжения, электроснабжение от собственной электростанции.

- **уметь:** прокладывать кабели в траншеях, прокладывать кабели в блоках, прокладывать кабели в коллекторах и туннелях, компоновать открытые и закрытые распределительные устройств (подстанций).

- **иметь навыки:** технико-экономических расчетов в системах электроснабжения удаленных потребителей, определение базисных сопротивлений.

**Компетенции:** правила эксплуатации и методы осмотра электроустановок; правила устройства электроустановок (ПУЭ); Выбор оптимального решения при планировании работ.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**Пререквизиты:** Математика 1, Введение в специальность, Основы электроэнергетики, Математика 2, Физика, Теоретические основы электротехники 1, Теоретические основы электротехники 2, Механика, Прикладная механика, Электрические станции и подстанции, Основное и вспомогательное оборудование электрических станции и подстанций, Электрические сети и системы, Передача электрической энергии, Использование возобновляемых источников энергии, Альтернативная энергетика и энергосберегающие технологии.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** подготовка специалиста, готового к выполнению производственно-технологической, организационно-управленческой и конструкторско-технологической деятельности по монтажу, наладке и ремонту электрооборудования.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** установка нового электрооборудования на промышленных предприятиях, монтаж оборудования электрических станций и подстанций, прокладка новых воздушных и кабельных линий электропередачи

**Результаты обучения:**

- **знать:** организацию и структуру управления электромонтажными и пусконаладочными работами.
- **уметь:** составлять технологические карты по монтажу, разрабатывать проекты по производству монтажных работ, разрабатывать мероприятия по эксплуатации электрооборудования.
- **иметь навыки:** монтажа открыто проложенных кабелей и изолированных проводов, монтажа магистральных и распределительных шинопроводов ШМА и ШРА.

**Компетенции:** способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.

**Кафедра:** Электроснабжение и возобновляемые источники энергии.

## **БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И АУДИТ**

**Предреквизиты:** Математика 1, Математика 2, Экономика отрасли, Экономика и организация производства.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** формирование теоретических знаний и практических навыков по организации бухгалтерского учета и аудита, формированию качественной и своевременной информации о финансово-хозяйственной деятельности субъекта.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** организация оптимальной учетной системы, с помощью самой распространенной бухгалтерской программы .1С: Бухгалтерия., способствующая эффективному управлению, удовлетворять запросы внешних пользователей, понятие об эффективном планировании финансовых средств, необходимых для деятельности предприятий и функционирования банковской системы, методы управления денежным оборотом и финансовыми ресурсами, технические приемы, эффективности управленческих решений финансов.

**Результаты обучения:**

- **знать:** экономическое значение базовых категорий и понятий бухгалтерского учета; основные принципы бухгалтерского учета и базовые общепринятые правила ведения бухгалтерского учета; способы формирования собственного капитала; систему сбора, обработки, подготовки информации финансового характера; порядок определения финансового результата организации от реализации продукции, работ и услуг;
- **уметь:** осуществлять группировку хозяйственных средств по видам и источникам образования; составлять бухгалтерский баланс и различать типы изменений в балансе; открывать счета бухгалтерского учета и записывать на них хозяйственные

операции; формировать бухгалтерские проводки, объяснять их экономическое содержание и осуществлять двойную запись операций на счетах; обобщать данные текущего бухгалтерского учета путем составления оборотных ведомостей; увязывать методику бухгалтерского учета с налогообложением.

- **иметь навыки:** ведения бухгалтерского учета в программе 1С Бухгалтерия; составления финансовой отчетности организации.

**Компетенции:** основные принципы бухгалтерского учета, методы его ведения, систему сбора, обработки, подготовки информации финансового характера, составление бухгалтерского баланса.

**Кафедра: Менеджмент и предпринимательство.**

## **ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО И НАЛОГОВАЯ СИСТЕМА**

**Пререквизиты:** Математика 1, Математика 2, Экономика отрасли, Экономика и организация производства.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** дать студентам теоретические и практические знания в области предпринимательства и налоговой системы Республики Казахстан.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Предпринимательство – понятие, признаки, принципы, формы, правовая база. Проблемы малого предпринимательства в РК и пути их разрешения. Государственное регулирование предпринимательства. Инновационное предпринимательство. Правовые аспекты функционирования налоговой системы Республики Казахстан. Основные правила налогообложения доходов юридических лиц. Косвенные налоги. Индивидуальный подоходный и социальный налог. Налоги на собственность. Специальные налоговые режимы.

**Результаты изучения:**

- **знать:** права, обязанности и ответственность предпринимателей; особенности развития предпринимательских структур на рынке телекоммуникаций; проблемы развития предпринимательства в РК и пути их решения; правила организации налогообложения доходов, виды налогов, порядок их взимания.

- **уметь:** осуществлять исчисление основных и косвенных видов налогов.

- **иметь навыки:** оценки риска предпринимательской деятельности; подготовки документации для регистрации ИП.

**Компетенции:** права, обязанности и ответственность предпринимателей, понятие и принципы предпринимательской деятельности, организация налогообложения доходов, виды налогов, порядок их взимания.

**Кафедра: Менеджмент и предпринимательство.**

## **ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

**Пререквизиты:** Экономика отрасли, Экономика и организация производства.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** дать бакалаврам технических специальностей теоретические и практические знания в области формирования цен и особенностей ценовой политики в энергетике, а также основ экономических знаний по инвестированию энергетических проектов для эффективного функционирования энергокомпаний.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** Планирование рынка электроэнергии Казахстана, предельные тарифы по группам электрических станций, контроль за исполнением инвестиционных обязательств.

**Результаты изучения:**

- **знать:** методы сравнительного анализа, стимулы для развития инноваций.
- **уметь:** делать расчеты тарифов по времени суток и объемам потребления.
- **иметь навыки:** расчета цены на услуги и электроэнергию, поставляемую конкурирующими ЭСО.

**Компетенции:** определение цены и тарифа на услуги предприятия электроэнергетики, оценка инвестиционных проектов при различных условиях инвестирования и финансирования, методы планирования инвестиций и источников их финансирования, перспективы технического развития энергохозяйства.

**Кафедра:** Менеджмент и предпринимательство.

## **АНАЛИЗ ФИНАНСОВО – ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Пререквизиты:** Экономика отрасли, Экономика и организация производства.

**Постреквизиты:** Дипломное проектирование.

**Цель изучения:** дать студентам знание основ экономического анализа и диагностики деятельности предприятия, научить их использовать разные виды и приёмы обоснования управленческих решений.

**Краткое содержание дисциплины (основные разделы):** основополагающие понятия теории и практики организации и проведения анализа различных направлений предпринимательской деятельности, применения накопленного отечественного и зарубежного опыта при принятии управленческих решений для реализации программ эффективного управления производственной и финансовой деятельностью.

**Результаты изучения:**

- **знать:** особенности системного подхода в научном исследовании, этапы анализа финансово-хозяйственной деятельности, способы анализа и их назначение;
- **уметь:** исследовать тенденции хозяйственного развития, рассчитать показатели, необходимые для анализа хозяйственной деятельности предприятия, систематизировать и моделировать, определять влияние факторов, измерить и обосновать величину хозяйственных резервов повышения эффективности производства;
- **иметь навыки:** анализа и оценке результатов деятельности предприятия.

**Компетенции:** понятие теории и практики организации и проведения анализа различных направлений предпринимательской деятельности, принятие взвешенных управленческих решений при реализации программ эффективного управления



производственной и финансовой деятельностью предприятия, анализ и оценка результатов деятельности предприятия.

**Кафедра: Менеджмент и предпринимательство.**

Заведующий кафедрой ЭиВИЭ

Ефимова О.Н

Заведующий кафедрой ЭА

Мустафин М.А.

Заведующий кафедрой ЭСиЭЭС

Умбеткулов Е.К.

Зам. декана ЭЭФ

Байзакова С.М.