

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
НАРЫНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.НААМАТОВА
АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета, к.п.н.

 Макеев А.К.

« » 20 г.



СОДЕРЖАТЕЛЬНО-ЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ),
ПРАКТИК ООП ВПО

Направление подготовки: **640200 “Электроэнергетика и электротехника”**

Профиль: **Электрические станции**

Академическая степень: **Бакалавр**

НАРЫН

Коды циклов, дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание	Содержательно-логические		Коды формируемых компетенций
			Коды учебных дисциплин, модулей, практик (и их разделы)		
			на которые опирается содержание данной учебной дисциплины,	для которых содержание данной учебной дисциплины	
			пререквизиты	постреквизиты	
Б.1.0 Гуманитарный, социальный и экономический цикл					
Базовая часть					
Б.1.1.1.	Кыргызский язык	<p>Дисциплинаны окутуунун максаты:</p> <p>Кыргыз тилинин материалдарын негизинде студенттер адабий тилдин нормасында сабаттуу жазууга жана сүйлөөгө, сөз байлыгы кенейтүүгө, эркин ой жүгүртүүгө жана баарлашууга үйрөнүшөт.</p> <p>Дисциплинаны окутуунун милдеттери:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кыргыз Республикасынын Мамлекеттик тилин сүйүүгө жана урматтай билүүгө тарбиялоо; - өзүлөрүнүн ой-пикирлерин оозеки жана жазуу түрүндө мазмундуу кылып ырааттуулук менен жеткире билүүгө үйрөтүү; - студенттердин лингвистикалык билимдерин кесиптик компетенцияларды калыптандыруу менен айкалыштыруу; 	Данная дисциплина базируется на знании студентами начальных сведений о кыргызском языке объеме школьного курса	Б.1.13	ИК-1.

		<p>-студенттердин таанып-билүү жөндөмдүүлүгүн калыптандыруу;</p> <p>- тил тазалыгын сактоо;</p> <p>- алган теориялык билимдерин турмушка колдоно билүүгө машыктыруу</p> <p>- адабий тилдин нормаларын билгичтик менен өздөштүрүүгө көнүктүрүү.</p> <p>Постреквизиттери: Бул курсту өздөштүргөн соң, студенттер алган маалыматтар, ээ болгон компетенциялар башка курстарды өздөштүрүүдө жана кесип боюнча көндүмдөргө ээ болууда колдонулат.</p>			
Б.1.1.2.	Русский язык	<p>Лексический минимум в объеме 2000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и др.) Понятие о свободных словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования.</p> <p>Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном обучении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературе. Основные особенности научного стиля. Говорение</p> <p>Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального обучения. Основы публичной речи (устное общение, доклад) Чтение. Виды текстов:</p>	Данная дисциплина базируется на знании студентами начальных сведений о русском языке объеме школьного курса		ИК-1.

		несложные прагматические тексты по широкому и узкому профилю специальности			
Б.1.1.3.	Иностранный язык	<p>Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентации ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношений, характерные для стиля профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая) Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устной обучении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературе. Основные особенности научного стиля Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального обучения. Основы публичной речи (устное общение, доклад) Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере профессиональной коммуникации</p>	Данная дисциплина базируется на знаниях студентами начальных сведений о иностранном языке объеме школьного курса	Б.2.1.3	ИК-1.
Б.1.1.4.	Отечественная история	<p>Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Историка об этнониме “кыргыз”. Три главных направления в изучении проблемы происхождения и формирования кыргызского народа. История Кыргызстана -</p>	Данная дисциплина базируется на знаниях	Б.1.1.4.	ОК-1.

		<p>неотъемлемая часть всемирной истории. Древнейший народ. Саки, гунны, усунь. Государство Давань. Эпоха великого переселения народов. Атил-ла.</p> <p>Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и Великая степь. Тюркские каганаты, особенности социального и военного строя. Кыргызское государство и великодержавие, Караханидский каганат, принятие исла-ма. Города, наука, литература (Жусуп Баласагын, Ма-хмуд Кашгари). Торговля по Великому Шёлковому пути. Кыргызы в государстве Чингизидов. 13-14 вв.: проблемы взаимовлияния. Тамерлан и средневековые государства Европы и Азии. Государственно-политическая консолидация кыргызов. Завершение процесса этногенеза кыргызов на Тянь-Шане. Кыргызстан в 16- начале 17 вв. Кыргызстан и Кокандское ханство, роль кыргызских феодалов в общественно-политической жизни Кокандского ханства. Акботобий, Курманжан. Посольско-дипломатические связи с Россией. В составе России. Кыргызстан – колония Российской империи. Новое административно-территориальное управление, налоги, земельная политика. Особенности развития промышленности в Кыргызстане. Русская культура 19 в. и её вклад в мировую культуру.</p> <p>Роль XX столетия в мировой истории. Революции и реформы. Столыпинская аграрная политика и Кыргызстан. Столкновение тенденций интернационализма. Кыргызстан в условиях Первой Мировой войны. Национально-освободительное восстание 1916 г. Октябрьская революция 1917 г. Этапы Гражданской войны. Социально-экономическое развитие страны в 20-е годы. Программа национально-государственного строительства. НЭП. Земельно-водная реформа. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР и КССР. Курс на</p>	<p>студентами начальных сведений о истории объеме школьного курса</p>		
--	--	--	---	--	--

		<p>строительство социализма в одной стране и его последствия социально экономические преобразования в 30-е годы. Репрессии. Кыргызстан в годы Великой Отечественной Войны (1941-1945). На фронтах и в тылу. Общественно политическое и социально экономическое развитие Кыргызстана в 1945-1960 гг. Кыргызстан в 1960-1985 гг. Последствия НТР и нарастание кризиса в экономике и общественной жизни. КССР в годы перестройки в СССР в 1985-1991 гг распад СССР. Независимый Кыргызстан. Кыргызстан на пути радикальной социально-экономической реформы. Культура в Кыргызской республике. Внешнеполитическая деятельность в новых геополитических условиях.</p>			
Б.1.1.5.	Манасоведение	<p>Курста улуттук коркем онердун туу чокусу «Манас» эпосунун дуйнолук коркем долоттер арасындагы адабий-маданий орду, эл арасынан жыйналышы, басылышы жана илимий изилдениши, изилдее жургузгон окумуштуулардын илимий пикирлери, манасчылар жана манасчылык онердун табияты, эпостун генезиси, варианттуулук жана варианттары, искусстводо чагылдырылышы, эпостун жалпы структурасы, поэтикасы жана образдар системасы, тарыхый, этнографиялык, философиялык мааниси, адамзаттык бийик идеялардын берилиши, Кыргыз мамлекеттуулугунун енугушундегу тарбиялык, саяспй-идеологиялык мааниси боюнча билимдер берилет.</p>	<p>Данная дисциплина базируется на знании студентами начальных сведений о истории объеме школьного кур Данная дисциплина базируется на знании студентами начальных</p>	Б.1.1.4.	ОК-1.

			сведений об эпосе «Манас» об объеме школьного курса		
Б.1.1.6.	География Кыргызстана		Данная дисциплина базируется на знании студентами начальных сведений о географии Кыргызстана на объеме школьного курса		ОК-1.
Б.1.1.7.	Философия	Наука как проблемное поле философии. Философия как рефлексия науки, классификация философских проблем науки. Логико-методологические проблемы научного знания, аксиология науки. Научное знание как историческая реальность. Научная картина мира. Проблема развития научного знания. Основные модели развития науки. Научная картина мира. Механистическая и современная картины мира. Философские проблемы техники и техникзнания. Предмет и задачи философии техники. Философские концепции техники. Место	Б.1.1.1. Б.1.1.2. Б.1.1.3.	Б.1.1.5. Б.3.1.11.	ОК-1.

		техникoзнания в системе наук. Философские проблемы техникoзнания. Основные тенденции развития современной науки и техники. Постнеклассическая наука, перспективы переосмысления и преобразования НТП в XXI столетии. Проблема единства в современном научно-философском знании.			
Б.1.2. Вариативная часть в т.ч. дисциплины по выбору студента					
Б2. Математический и естественно-научный и цикл					
Б.2.1.Базовая часть					
Б.1.2.1.	Математика	<i>алгебра</i> : основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения, булевы алгебры; <i>геометрия</i> : аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия, дифференциальная геометрия кривых поверхностей, элементы топологий; <i>дискретная математика</i> : множества, логические исчисления, графы, теория алгоритмов, языки и грамматики, автоматы, комбинаторика; <i>анализ</i> : дифференциальное и интегральное исчисления, элементы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения; <i>вероятность и статистика</i> : элементарная теория вероятностей, математические основы теории вероятностей, модели случайных процессов, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия, статистические методы обработки экспериментальных данных.	Данная дисциплина базируется на знании студентами начальных сведений математик и в объеме школьного курса	Б.2.1.4 Б.2.1.5	ОК-2
Б.1.2.2..	Информатика	понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования	Данная дисциплина базируется на знании	Б.2.1.4 Б.2.1.5 Б.2.1.3	ОК-2

		<p>высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технология программирования; компьютерная графика</p>	<p>студентами начальных сведений о компьютерах и программировании в объеме школьного курса информатики</p>		
Б.1.2.3	Физика	<p>Механиканын физикалык негиздери. Кинематика. Динамика. Сакталуу закондор. Релятивисттик механиканын негиздери. Айлануу кыймылынын динамикасынын элементтери. Суюктуктардын жана газдардын механикасы. Молекулалардын физикасы жана термодинамика. Термодинамикалык бөлүштүрүү. Классикалык термодинамиканын негиздери. Термодинамиканын биринчи башталышы. Термодинамиканын экинчи жана үчүнчү башталышы. Реалдык газ. Заттын конденсирленген абалы. Электр жана магнетизм. Электростатика. Турактуу электрдик ток. Магниттик талаа. Максвеллдин теңдемеси. Оптика. Интерференция. Дифракция. Дисперсиянын классикалык теориясы. Электромагниттик толкундар. Жарыктын поляризациясы. Жарыктын корпускулалык-толкундук дуализми. Кванттык механиканын элементтери жана атомдордун, катуу телолордун физикасы, Атомдук ядро. Элементардык бөлүкчөлөр жана дүйнөнүн азыркы физикалык сүрөттөлүшү</p>		Б.1.3.4	ПК-2

Б.1.2.4.	Химия	Строение многоэлектронных атомов. Периодический закон и периодическая система. Термохимические уравнения, Тепловые эффекты реакций. Химическая кинетика. Скорость реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций. Обратимые реакции. Химическое равновесие и его смещение. Ионные реакции. Условия смещения ионного равновесия. Водородный показатель. Кислотно-основные свойства электролитов. Свойства водных растворов солей. Ступенчатый гидролиз. Полный гидролиз. Электрохимические системы. Химические свойства металлов. Электродные потенциалы металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии. Электролиз растворов электролитов. Полимеры.	Данная дисциплина базируется на знании студентами начальных сведений химии объеме школьного курса	Б.1.3.5	ПК-2
Б.1.2.5.	Экология	Биосфера и человек: структура биосферы; экосистемы; взаимоотношения организма и среды; экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитные техники и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области окружающей среды.	Данная дисциплина базируется на знании студентами начальных сведений химии объеме школьного курса		ОК-2
Б.2.2. Вариативная часть в т.ч. дисциплины по выбору студента					
Б.1.2.6.1.	Проектирование и вычисление электрических	Для изучения данной дисциплины рассматриваются основные приемы работы программной обеспечении Mathcad в среде с различными структурами данных. Рассмотрены различные технологические возможности выполнения символьных	Б.1.2.2	Б.1.4.15 Б.1.3.7	ИК-2

	их схем на ЭВМ	вычислений. Представлены методы построения графиков функций, а также инструменты их редактирования, форматирования и настройки. Продемонстрированы приемы численного решения уравнений и систем различными способами. Рассмотрены средства пакета для решения основных задач математической статистики: генерация псевдослучайных последовательностей с заданным распределением, вычисление числовых характеристик случайных величин, определение закона распределения случайной величины. При вычислении энергетических характеристик и параметров оборудования рассматриваются алгебраические уравнения и оптимизация, линейная алгебра и специальные функции, обыкновенные дифференциальные уравнения и дифференциальные уравнения в частных производных, математическая статистика, интегрирование, дифференцирование и др.			
Б.1.2.6.2.	Математические задачи в электроэнергетике	Освоение данной дисциплины необходимо студентам для получения знаний о формировании и решении систем уравнений, описывающих режим электроэнергетической системы. Также изучение методов формирования уравнений установившегося режима; таких как обобщённое уравнение состояния, узловые и контурные уравнения и знакомство с решением уравнений установившегося режима алгебраическими и итерационными методами	Б.1.2.1. Б.1.2.2. Б.1.2.3.		ИК-2
Б.1.2.6.2.	Введение в специальность	Понятие и виды энергии: электрическая, тепловая, механическая, возобновляемые и невозобновляемые источники. Структура энергетической системы: электростанции, электрические сети, подстанции, потребители энергии. Основные виды электростанций: тепловые, гидроэлектростанции, атомные и возобновляемые источники энергии. Производство, передача и распределение электроэнергии:	Б.1.1.4 Б.1.2.3.	Б.1.3.11 Б.2.1	ИК-2

		основные принципы работы энергосистем. Основы энергопотребления: режимы нагрузок, энергосбережение и повышение энергоэффективности. Экологические аспекты энергетики: влияние на окружающую среду и пути его снижения. Перспективы развития энергетики: цифровизация, возобновляемая энергетика, интеллектуальные сети (Smart Grid).			
Б.1.2.6.3.	Мультимедийные технологии в профессиональной деятельности и	Основы мультимедиа: виды информации (текст, графика, аудио, видео, анимация) и принципы их интеграции. Программные средства: использование приложений для создания презентаций, видеоматериалов и интерактивного контента. Обработка мультимедиа: базовый монтаж видео, редактирование изображений и аудиофайлов. Создание презентаций: разработка наглядных и эффективных презентационных материалов для профессиональных задач. Интерактивные технологии: разработка обучающих и демонстрационных материалов. Применение в профессиональной деятельности: подготовка отчетов, визуализация данных, обучение и коммуникация.	Б.1.2.1. Б.1.2.2. Б.1.2.3.		ИК-1
Б.2.3. Дисциплины по выбору студента					
Б.3. Профессиональный цикл					
Б.3.1. Базовая (общепрофессиональная часть)					
Б.1.3.1.	Инженерная графика	Метод проецирования; комплексный чертеж; инвариантные свойства параллельного проецирования; способы преобразования ортогональных проекций; категории изображений на чертеже; разрезы; сечения; государственная система стандартизации; общая методология и логика решения проектных задач; описание технических объектов; общая структура процесса проектирования; методы повышения	Данная дисциплина базируется на знаниях студентами начальных	Б.1.3.2	ПК-1

		эффективности проектирования; элементы художественного проектирования и конструирования.	сведений черчения объеме школьного курса		
Б.1.3.2	Компьютерная графика	<p>Введение в компьютерную графику: виды графики (растровая, векторная, трёхмерная), форматы и способы представления изображений.</p> <p>Основы инженерной графики: построение чертежей, стандарты оформления технической документации.</p> <p>Работа в САД-системах: создание электрических схем, планов и чертежей энергетических объектов.</p> <p>3D-моделирование: разработка моделей оборудования и элементов энергосистем.</p> <p>Визуализация данных: отображение режимов работы, графиков нагрузок, анализ параметров.</p> <p>Применение графики в энергетике: проектирование, диагностика и оптимизация энергетических систем.</p>	Б.1.2.2. Б.1.3.1.	Б.1.4.20	ПК-1
Б.1.3.3	Теоретическая механика	<p>Предмет кинематики. Векторный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Понятие об абсолютно твердом теле. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение. Общий случай движения свободного твердого тела. Абсолютное и относительное движение точки. Сложное движение твердого тела.</p> <p>Динамика и элементы статики. Предмет динамики и статики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики.</p> <p>Свободные прямолинейные колебания материальной точки.</p>	Б.1.2.1. Б.1.2.2. Б.1.2.3. Б.1.3.1	Б.1.4.1	ПК-2

		Относительное движение материальной точки. Механическая система. Масса системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Количество движения материальной точки и механической системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Понятие о силовом поле. Система сил. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести твердого тела и его координаты. Принцип Даламбера для материальной точки. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела;			
Б.1.3.4	Теоретические основы электротехники	Физические основы электротехники; уравнения электромагнитного поля; законы электрических цепей; цепи синусоидального тока; трехфазные цепи; расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях; многополюсники; переходные процессы в линейных цепях; нелинейные электрические и магнитные цепи; цепи с распределенными параметрами; теория электромагнитного поля; электростатическое поле; стационарное электрическое поле; магнитное поле; аналитические и численные методы расчета электрических и магнитных полей; переменное электромагнитное поле; поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование;	Б.1.2.1. Б.1.2.2. Б.1.2.3.	Б.1.4.1.	ПК-2
Б.1.3.5	Электротехнические материалы	Электроматериаловедение, классификация электротехнических материалов, диэлектрики, их электропроводность, пробой газов, жидких и твердых диэлектриков, теплопроводность, радиационная стойкость материалов, жидкие диэлектрики, полимеры, неорганические электроизоляционные материалы, проводниковые и сверхпроводниковые материалы.	Б.1.2.3. Б.1.2.4 Б.1.3.3.	Б.1.4.4	ПК-2

Б.1.3.6	Экономика организации и управление производством	экономика использования энергетических ресурсов страны; организация проектирования и строительства энергообъектов; финансовое хозяйство энергопредприятия; расчет себестоимости производства и передачи электроэнергии и теплоты; маркетинг на предприятии; ценообразование; методы формирования тарифов на энергию; налоги, прибыль, рентабельность; новые формы управления в энергетике; планирование производственной мощности энергопредприятий; организация труда; организация планирования и ремонтов энергооборудования; учет и отчетность на энергопредприятиях; бухгалтерский учет.	Б.1.4.8 Б.1.4.11		
Б.1.3.7	Силовая электроника в энергетике	Принцип действия, характеристики и параметры полупроводниковых приборов, транзисторных усилителей, импульсных, логических и цифровых устройств, основанных на применении интегральных микросхем; принцип действия, расчет, характеристики и параметры зависимых вентильных преобразователей, их влияние на питающую сеть, способы построения систем управления. Автономные вентильные преобразователи.	Б.1.2.4 Б.1.3.4. Б.1.2.6.1.	Б.3.2.11	ПК-19
Б.1.3.8	Метрология, стандартизация и сертификация	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющимися юридическими лицами. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и	Б.1.2.3.	Б.1.4.3 Б.1.4.21	ПК-6

		развитие на международном, региональном и			
Б.1.3.9	Электроснабжение	Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем; типы электроприемников, режимы их работы; методы расчета электрических нагрузок; методы достижения заданного уровня надежности оборудования, систем электроснабжения; условия выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения различного назначения; режимы нейтрали; типы энергоустановок, экономика электроснабжения; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии; нормативные показатели качества электроэнергии; технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения;	Б.1.4.1 Б.1.4.10	Б.1.4.14	ПК-14
Б.1.3.10	Безопасность жизнедеятельности	Человек и среда обитания. Характерные состояния системы «человек - среда обитания». Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа. Качественный и количественный анализ опасностей. Источники загрязнений воздуха; механические и акустические колебания; электромагнитные поля; ионизирующее излучение; видимый диапазон электромагнитных излучений; действие электрического тока на организм человека; защита от поражения электрическим током; Идентификация вредных факторов			ПК-7
Б.1.3.11	Основы сбережения	Изучение основ, принципов и актуальности энергосбережения как для экономики, так и для экологии. Государственная политика, правовые и экономические аспекты, связанные с эффективным использованием энергии. Изучение комплексных	Б.1.2.6.2	Б.1.4.9	ПК-14.

		мер по энергосбережению, включая технические решения и организационные подходы. Оценка и повышение энергоэффективности в различных сферах, жилищно-коммунальном хозяйстве. Вовлечение в хозяйственный оборот и рациональное использование альтернативных источников энергии. Процедуры и методы оценки энергопотребления и выявления потенциала для экономии			
Б.3.2. Вариативная часть в т.ч. дисциплины по выбору студента					
Б.1.4.1	Электрические машины	электромеханическое преобразование энергии в индуктивных преобразователях; принцип преобразования энергии в электрических машинах; типы электрических машин и других электромеханических преобразователей; трансформаторы; автотрансформаторы; магнитные усилители; умножители частоты; специальные типы трансформаторов; режимы работы трансформаторов; принцип, режим работы, конструкции и характеристики синхронных и асинхронных машин и машин постоянного тока;	Б.1.3.4. Б.1.3.3	Б.1.3.9. Б.1.4.14	ПК-11
Б.1.4.2	Теплоэнергетические установки	типы тепловых и атомных электростанций, теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях, паровые котлы и их схемы; ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов; паровые турбины; энергетический баланс ТЭС и АЭС; тепловые схемы ТЭС и АЭС;	Б.1.2.3. Б.1.2.6.2.	Б.1.4.8.	ПК-5
Б.1.4.3	Релейная защита и автоматика	типы автоматических устройств релейной защиты и их функции; повреждения и ненормальные режимы; защита синхронных генераторов, трансформаторов и блоков генератор-трансформатор; защита сборных шин станций и подстанций; автоматическое включение резервного питания; автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу;	Б.4.10. Б.1.4.12 Б.1.3.8.	Б.2.4.20. Б.3. Б.2.3.	ПК-8

		автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности, частоты и активной мощности; противоаварийная автоматика, автоматический контроль и телемеханика в энергосистемах			
Б.1.4.4	Изоляция и перенапряжение в электрических сетях	виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения; изоляция воздушных линий электропередачи; молниезащита воздушных линий; изоляция электрооборудования станций и подстанций, закрытых и открытых распределительных устройств; элегазовая изоляция; молниезащита оборудования станций и подстанций; защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений; экологические аспекты электроустановок высокого напряжения.	Б.1.3.5. Б.1.4.12 Б.1.4.11	Б.1.4.5. Б.1.4.13 Б.1.4.14 Б.3.	ПК-22
Б.1.4.5	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	основные определения; электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики; источники помех; чувствительные к помехам элементы; каналы передачи помех; уровни помех; помехоустойчивость; методы испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехо-устойчивость; влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты; нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения.	Б.1.4.4 Б.1.3.10	Б.1.4.21	ПК-7
Б.1.4.6	Моделирование электроэнергетических систем	Элементы матричной алгебры Виды матриц. Операции с матрицами и их свойства. Определитель матрицы, способы его вычисления и основные свойства определителя. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица и способы ее вычисления. Системы линейных алгебраических уравнений Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений	Б.1.2.6.2.	Б.1.4.20	ПК-2

		<p>Общая характеристика методов решения систем линейных уравнений. Метод обратной матрицы, формула Крамера. Методы Гаусса, простой итерации и Зейделя. Нормы матриц, достаточные условия сходимости метода Зейделя, оценка погрешности приближенного решения.</p> <p>Методы решения нелинейных уравнений. Метод Зейделя и условия сходимости. Метод Ньютона для одного и системы нелинейных уравнений</p> <p>4. Математические модели установившихся режимов энергосистем и методы их решения</p> <p>Общие сведения о схемах замещения. Формы записи параметров электрических систем. Общие сведения о формах математического описания установившихся режимов энергосистем. Уравнения узловых напряжений в форме баланса токов (линейная и нелинейная формы с комплексными переменными). Нелинейные УУН с вещественными переменными в форме баланса токов; методы решения. Нелинейные уравнения баланса мощности в тригонометрической форме; методы решения. Степени свободы электрических систем</p>			
Б.1.4.7	Гидроэнергетические установки	<p>Гидроэнергоресурсы, схемы использования гидравлической энергии, процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергоустановок; современные проблемы комплексного использования гидроресурсов; регулирование речного стока; проектирование и эксплуатация гидроэнергоустановок; традиционная и малая гидроэнергетика; нетрадиционные возобновляемые источники энергии; солнечные, ветровые, геотермальные, волновые, приливные энергоустановки; малые ГЭС, вторичные ресурсы; источники энергopotенциала, типы энергоустановок, социально-</p>	Б.1.2.5. Б.1.2.6.2	Б.1.4.8.	ПК-5

		экологические аспекты, экономика; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии. энергии. Возможные способы преобразования различных видов энергии в электрическую			
Б.1.4.8	Производство электроэнергии	Технология производства электроэнергии на электрических станциях; структуры производства электроэнергии в мире, КР; современные и перспективные источники электроэнергии; основные этапы преобразования первичной энергии топлива в электрическую энергию и видов принципиальные технологические схемы ЭС; электрические схемы и электрооборудования электростанций; система собственных нужд электростанций и их схем; распределительные устройства электростанций.	Б.1.4.7 Б.1.4.2. Б.1.3.4	Б.1.4.12	ПК-9
Б.1.4.9	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	солнечная энергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергopotенциала солнечной энергетика; основные типы солнечных энергоустановок; ветроэнергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергopotенциала ветроэнергетика; основные типы ветроэнергетических установок; геотермальная энергетика; источники потенциала и основные типы геотермальных энергоустановок; биоэнергетика: источники потенциала; основные типы биоэнергетических установок; теплонасосные установки и их энергетические характеристики	Б.1.3.11. Б.1.2.5.	Б.1.4.8	ПК-5
Б.1.4.10	Переходные электромеханические процессы в энергетических системах	математическая модель синхронной машины; линейные преобразования дифференциальных уравнений переходного процесса; переходные процессы в синхронной машине при трехфазных коротких замыканиях; переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в трехфазных цепях; расчет токов и напряжений при различных несимметричных коротких замыканиях; комплексные схемы замещения; особенности расчетов токов	Б.1.4.16. Б.1.4.8. Б.1.3.9	Б.1.4.3. Б.1.4.13	ПК-4

		короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ			
Б.1.4.11	Передача и распределение электроэнергии	Общие сведения об электроэнергетических системах; и электропередачи переменного и постоянного тока; понижающие и преобразовательные подстанции; характеристики оборудования линий и подстанций; типы конфигураций электрических сетей; электрические нагрузки уз-лов электрических сетей; схемы замещения линий, трансформаторов и автотрансформаторов; расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах; балансы активной и реактивной мощности в энергосистеме, качество электроэнергии; регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе;.	Б.1.3.6	Б.1.4.4. Б.1.4.12 Б.1.4.14	ПК-13
Б.1.4.12	Электрическая часть станций и подстанций	структура электростанций и энергосистем; нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительном режиме, их термическая и электродинамическая стойкость; изоляторы; кабели; токопроводы; электрические контакты; синхронные генераторы и компенсаторы; электрические двигатели, силовые трансформаторы и автотрансформаторы; отключение цепей переменного и постоянного тока; выключатели; разъединители; средства ограничения токов короткого замыкания; измерительные трансформаторы; выполнение электрических связей между генераторами, силовыми трансформаторами и распределительными устройствами;	Б.1.4.8 Б.1.4.11.	Б.1.4.13 Б.1.4.14 Б.3 Б.1.4.14	ПК-13
Б.1.4.13	Основы эксплуатации и электрооборудования электрических	Краткое содержание дисциплины - Организация эксплуатации электрооборудования станций и подстанций. Системы управления электрооборудованием. Основы эксплуатации оборудования распределительных устройств и электрических машин. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Генераторы и синхронные компенсаторы. Электродвигатели	Б.1.4.4 Б.1.4.10 Б.1.4.12	Б.3.	ПК-19.

	их станций и подстанций	собственных нужд. Оборудование распределительных устройств. Основы испытания оборудования. Виды, методы и средства испытаний оборудования.			
Б.1.4.14	Основы устройства и конструирования электроустановок	Выбор проводников и аппаратов. Измерения электрических величин. Режимы нейтралей электроустановок. Воздушные линии электропередачи. Распределительные устройства. Особенности проектирования конструкций ЭУ. Основные проектные документы.	Б.1.4.12 Б.1.4.11 Б.1.4.10 Б.1.3.9	Б.3.	ПК-21
Дисциплины и курсы по выбору студента					
Б.1.4.15	Управление цифровыми технологиям и в электроэнергетике	<p>Основы цифровизации электроэнергетики: концепции «цифровой подстанции» и интеллектуальных сетей (Smart Grid). Системы управления: автоматизированные системы диспетчерского управления (SCADA), системы мониторинга и контроля.</p> <p>Цифровые устройства и технологии: интеллектуальные датчики, микропроцессорные релейные защиты, IoT в энергетике.</p> <p>Сбор и анализ данных: обработка больших данных, прогнозирование нагрузок, диагностика оборудования.</p> <p>Кибербезопасность: защита информационных систем и энергетической инфраструктуры.</p> <p>Программные средства и платформы: использование специализированных систем для моделирования и управления энергосетями.</p> <p>Эффективность и надёжность: оптимизация режимов работы, снижение потерь и повышение качества электроэнергии.</p>	Б.1.2.6.1.	Б.1.4.20 Б.3.	ИК-2
	Основы управления цифровыми	<p>Понятие цифровых технологий: виды, роль и значение в современной экономике и управлении.</p> <p>Основы управления: цели, функции и методы управления</p>	Б.1.2.6.1.	Б.1.4.20 Б.3.	ИК-2

	технологиям и	<p>цифровыми процессами и системами.</p> <p>Информационные системы: структура, архитектура и принципы функционирования.</p> <p>Цифровая трансформация: внедрение и развитие цифровых решений в организациях.</p> <p>Анализ данных: сбор, обработка и использование данных для принятия управленческих решений.</p> <p>Информационная безопасность: защита данных и цифровой инфраструктуры.</p> <p>Современные цифровые инструменты: облачные технологии, искусственный интеллект, интернет вещей (IoT).</p>			
Б.1.4.16	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	<p>математическая модель синхронной машины; линейные преобразования дифференциальных уравнений переходного процесса; переходные процессы в синхронной машине при трехфазных коротких замыканиях;</p> <p>переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в трехфазных цепях; расчет токов и напряжений при различных несимметричных коротких замыканиях;</p> <p>комплексные схемы замещения; особенности расчетов токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ</p>	Б.1.4.16. Б.1.4.8. Б.1.3.9	Б.1.4.3. Б.1.4.13	ПК-4
	Короткие замыкания в электроэнергетических системах	<p>трехфазных коротких замыканиях; переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в трехфазных цепях;</p> <p>расчет токов и напряжений при различных несимметричных коротких замыканиях; комплексные схемы замещения;</p> <p>особенности расчетов токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ</p>	Б.1.4.16. Б.1.4.8. Б.1.3.9	Б.1.4.3. Б.1.4.13	ПК-4
Б.1.4.17	Теория надежности в	<p>задачи и исходные положения оценки надёжности; факторы, нарушающие надёжность системы и их математические описания; математические модели и количественные описания;</p> <p>математические модели и количественные расчёты надёжности</p>	Б.1.4.6 Б.1.4.12	Б.1.4.20	ПК-12

	электроэнергетике	систем; технико-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надёжного электроснабжения.			
	Современные методы обеспечения безотказной работы электроэнергетических систем	Общие сведения о теории надежности технических систем и систем электроснабжения. Понятия, термины и определения теории надежности в технике и энергетике. Физическая природа отказов электрооборудования, математические модели отказов. Надежность системы независимых элементов Резервирование в технических системах Обеспечение надежности при проектировании и эксплуатации энергосистем. Методы расчета надежности сложных схем электроснабжения. Понятия о структурной и функциональной надежности сложных электроэнергетических систем. Методы расчета интегральных характеристик режимов в СЭС произвольной сложности и конфигурации. Экономические аспекты надежности, проблемы синтеза по уровню надежности. Сведения о современных методах расчета надежности ЭЭС и СЭС.	Б.1.4.6 Б.1.4.12	Б.1.4.20	ПК-12
Б.1.4.18	Режимы работы электрооборудований станций и подстанций	технология выработки электрической энергии на электростанциях; возможные режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов; системы возбуждения; электродвигатели в системе собственных нужд электростанций; вопросы динамики электропривода; групповой выбег и самозапуск электродвигателей системы собственных нужд электростанций; режимы работы коммутационных аппаратов	Б.1.4.12 Б.1.4.1.	Б.3.	ПК-4
	Режимы работы электрооборудования станций	Режимы работы энергосистем. Мощность энергосистем. Организация управления энергосистемами. Режимы работы синхронных генераторов и синхронных компенсаторов. Нормальные режимы работы синхронных генераторов и синхронных компенсаторов. Анормальные режимы работы синхронных генераторов. Системы возбуждения СГ. Режимы работы трансформаторов. Механизмы собственных нужд.	Б.1.4.12 Б.1.4.1.	Б.3.	ПК-4

		Асинхронные машины в системе собственных нужд. Электродвигатели постоянного тока в системе собственных нужд			
Б.1.4.19	Монтажные и пусконаладочные процессы электростанций и подстанций	Изучение принципов организации работ: изучение методов ведения монтажных, наладочных и испытательных работ. электрооборудования станций и подстанций. Освоение технологий монтажа: Изучение методов монтажа основного электрооборудования (генераторы, трансформаторы, распределительные устройства). Освоение наладки и испытаний: Приобретение навыков проведения пусконаладочных работ, настройки параметров (напряжение, ток), выполнения приемо-сдаточных и эксплуатационных испытаний. Обеспечение безопасности: Изучение требований охраны труда и техники безопасности при проведении работ по монтажу и наладке. Диагностика и техническое обслуживание: Изучение методов проверки технического состояния, диагностики, устранения неисправностей и проведения профилактических испытаний для продления срока службы оборудования.	Б.1.4.12. Б.1.4.4. Б.1.4.3. Б.1.4.10	Б.3	ПК-18.
	Монтаж, наладка и испытания элементов электростанций	Монтаж оборудования: подготовка площадки, установка турбин, генераторов, трансформаторов, распределительных устройств, прокладка кабелей. Электромонтажные работы: сборка электрических схем, заземление, изоляция, подключение оборудования. Пусконаладочные работы: проверка правильности монтажа, настройка режимов работы, регулировка и синхронизация оборудования. Испытания: электрические и механические испытания, проверка защит, диагностика и выявление дефектов. Техника безопасности и нормативные требования при проведении монтажных и наладочных работ.	Б.1.4.12. Б.1.4.4. Б.1.4.3. Б.1.4.10	Б.3	ПК-18.
Б.1.4.20	Проектирование и	Организация проектирования современных электрических станций. Характерные особенности проектирования	Б.1.3.2. Б.1.4.12.	Б.3.	ПК-10

	система автоматизированного проектирования электростанций	современных электрических станций. Основные стадии проектирования. Выбор принципиальной электрической схемы электрической станции. Выбор способов ограничения ТКЗ и токоограничивающих устройств. Выбор электрической схемы РУ. Расчет токов КЗ для выбора проводников и аппаратов. Проектирование электроустановок собственных нужд. Проектирование систем управления и контроля. Компоновка сооружений. Разработка конструкций распределительных устройств. Выбор типа РУ. Комплектные РУ, особенности КРУ.	Б.1.4.6 Б.1.4.17		
	Современные технологии проектирования электроэнергетических станций и подстанций	Общие принципы проектирования: этапы разработки, технико-экономическое обоснование, нормативные требования и стандарты. Проектирование электростанций и подстанций: выбор схем электрических соединений, оборудования и компоновочных решений. Использование САПР: применение современных CAD/CAE-систем для разработки схем, планов и 3D-моделей. Расчёты режимов работы: анализ нагрузок, коротких замыканий, устойчивости и надёжности энергосистем. Автоматизация и цифровые технологии: внедрение интеллектуальных систем управления, цифровых подстанций и технологий Smart Grid. Экологические и экономические аспекты: энергоэффективность, снижение потерь, оценка воздействия на окружающую среду.	Б.1.3.2. Б.1.4.12. Б.1.4.17	Б.3.	ПК-10
Б.1.4.21	Технические средства диспетчерского и технологического управления	задачи и структура оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими системами; информационные основы управления (сообщение, информация, сигнал, помехи, кодирование); виды и количественные характеристики оперативно-диспетчерской информации; преобразование информации, переносчики информации; сигналы как материальные носители информации, достоверность передачи	Б.1.3.8. Б.1.2.2	Б.3.	ПК-4

	<p>оперативно-диспетчерской информации; технические средства сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации; оценки качества передачи информации, системы телемеханики; микропроцессорные телекомплексы, системы телеобработки данных; автоматизированные системы управления в электроэнергетике, функции и принципы построения АСУ энергетических объектов.</p>			
Районные электрические сети	<p>Общие сведения о районных электрических сетях: назначение, структура, классификация (воздушные и кабельные линии, сети разных напряжений). Схемы электроснабжения: радиальные, кольцевые, смешанные схемы, выбор оптимальной структуры сети. Расчёты режимов работы: распределение нагрузок, расчёт токов и напряжений, потери мощности и энергии. Надёжность и устойчивость электроснабжения: резервирование, автоматизация, защита от аварий. Выбор и размещение оборудования: трансформаторы, распределительные устройства, линии электропередачи. Эксплуатация и обслуживание сетей: диагностика, ремонт, модернизация и обеспечение безопасности.</p>	Б.1.3.8. Б.1.2.2	Б.3.	ПК-4
Физическая культура	<p>Физическая культура как учебная дисциплина в ВУЗе. Естественнонаучные основы физического воспитания. Основы здорового образа жизни. Режим двигательной активности и работоспособности. Основы физической и спортивной подготовки. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Физическая культура и научная организация труда. Специальная подготовка по видам спорта: гимнастики, атлетической гимнастики, легкой атлетики, спортивным и подвижным играм, с обязательным выполнением программных требований, выраженных в количественных показателях</p>			СЛК-4

		<p>технической, тактической, физической, интегральной, теоретической подготовленности.</p> <p>Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроля за состоянием своего организма.</p>			
Б.2.1	Учебная практика	Общее знакомство с предприятием. Первичный инструктаж по технике безопасности на производстве.	Б.1.2.6.2.	Б2.2.	ПК-15
Б.2.2.	Производственная практика	<p>Общее знакомство с предприятием. Первичный инструктаж по технике безопасности на производстве. Углубленное изучение направлений деятельности энергетической службы предприятия, обязанностей главного энергетика. Производственный этап.</p> <p>Изучение особенностей конструкции, функциональных и структурных схем систем, технологических линий и др., выбранных для исследования в ходе профессиональной практики. Используя средства технических измерений, методы обработки результатов наблюдений определить параметры выбранного оборудования для анализа и моделирования отдельных элементов системы</p> <p>Провести анализ результатов моделирования, теоретического и экспериментального исследования выбранных объектов, предложить и обосновать проектное решение поставленной задачи. Провести поиск существующих технических решений и оборудования для реализации поставленной проектной задачи.</p> <p>Обработка, систематизация и анализ полученной информации с целью формулирования темы, целей и задач выпускной квалификационной работы.</p>	<p>Б.1.2.6.</p> <p>Б.1.4.1</p> <p>Б.1.3.9</p> <p>Б.1.3.12.</p>	Б.2.3.	<p>ПК-18</p> <p>ПК-7</p> <p>ПК-19</p> <p>ПК-15</p> <p>ПК-20</p>
Б.2.3.		Провести анализ результатов моделирования, теоретического и экспериментального исследования выбранных объектов, предложить и обосновать проектное решение поставленной задачи. Провести поиск существующих технических решений и оборудования для реализации поставленной проектной задачи.	<p>Б.1.3.10.</p> <p>Б.1.3.6.</p> <p>Б.1.4.3.</p> <p>Б.1.1.4.4.</p> <p>Б1.4.5.</p>	Б.3.	<p>ИК-3</p> <p>ИК-1</p> <p>ПК-17</p> <p>ПК-19</p> <p>ПК-1</p>

		Обработка, систематизация и анализ полученной информации с целью формулирования темы, целей и задач выпускной квалификационной работы.	Б.1.4.2.1		ИК-2 ПК-18
Б.3.	Итоговая государственная аттестация	Итоговая государственная аттестация бакалавра включает выпускную квалификационную работу и государственный экзамен. Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности инженера к выполнению профессиональных задач, установленных Государственным образовательным стандартом	Б.2.2. Б.1.4.21 Б.1.4.3 Б.1.4.4 Б.1.4.15		ПК-16 ПК-21 ПК-17