#### ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Заведующий выпускающей кафедрой

Заектронный документ, подписанный ПЭП, хранител в системе заектронного документооборота ПОХПО Уранасиют осударственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Горожанкин А. Н. Пользователь: gorozhankina Цата подписание. 0 107 2024

А. Н. Горожанкин

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.09 Электропитающие сети систем электроснабжения **для направления** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника **уровень** Бакалавриат

**профиль подготовки** Электроснабжение промышленных предприятий и городов **форма обучения** заочная

кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика, д.техн.н., доц.

Разработчик программы, к.техн.н., доц., доцент



Электронный документ, подписанный ПЭЦ, хранится в системе мектронного документооборога (Ожно-Уранского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Хаопова А В Польователь (Нероман Дата подписания: 30 06 2024

А. Н. Горожанкин

А. В. Хлопова

#### 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: формирование знаний о проектировании электропитающих сетей систем электроснабжения, обеспечение при проектировании и эксплуатации электрических сетей экономичности и надёжности их работы, а также качества электроэнергии. Основными задачами изучения дисциплины являются: изучение практических возможностей использования современной вычислительной техники для проектирования, расчётов и управления электропитающих сетей систем электроснабжения.

#### Краткое содержание дисциплины

Задачи расчета режимов электрической сети. Вопросы проектирования электропитающих сетей систем электроснабжения. Регулирование рабочих режимов электрических систем. Основы компенсации реактивных нагрузок. Источники реактивной мощности в электрических системах. Вопросы оптимизации режима электрической системы. Методы снижения потерь мощности в электрических сетях

# 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты
ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине
	Знает: Методы расчета режимов работы и
	проектирования элементов электропитающих
	сетей систем электроснабжения
	Умеет: Проводить технико-экономическое
	обоснование, выбирать оптимальные
ПК-1 Способен участвовать в проектировании	конфигурации и выполнять расчеты режимов
объектов профессиональной деятельности.	электропитающих сетей систем
	электроснабжения
	Имеет практический опыт: Применения
	программных продуктов для выполнения
	расчетов режимов электропитающих сетей
	систем электроснабжения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрические машины, Проектирование электрических сетей, Электрические и электронные аппараты, Надежность электроснабжения, Физические основы электроники, Электроэнергетические системы и сети, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Силовая преобразовательная техника, Техника высоких напряжений, Защита электрических сетей от неполнофазных режимов, Моделирование электронных устройств, Электротехнологические промышленные установки, Электроснабжение, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
	Знает: Методы расчета установившихся и
	переходных режимов электрических сетей
	Умеет: Рассчитывать режимы электрической
Дисциплина Проектирование электрических сетей Электроэнергетические системы и сети  Надежность электроснабжения Физические основы электроники	сети с применением ЭВМ Имеет практический
	опыт: Алгоритмизации решения математических
	задач, связанных с проектированием
	электрических сетей
	Знает: Об основных научно-технических
ктроэнергетические системы и сети	проблемах и перспективах развития
	электроэнергетических систем и сетей. О
	способах и средствах транспорта электрической
	энергии. Об общих закономерностях физических
	процессов в электроэнергетических системах. О
	конструктивном выполнении высоковольтных
	линий электропередачи, Физико-математический
	аппарат для моделирования режимов работы
	электрической сети. Методы расчета звена
	электропередачи. Методы проведения
	экспериментов для оценки режимов работы
	электрической сети Умеет: Применять основы
	теории передачи и распределения электрической
	энергии при решении задач проектирования,
_	правила устройства электроустановок при
Электроэнергетические системы и сети	проектировании электрических сетей,
	общепринятые методы расчёта установившихся
	режимов в электроэнергетических системах,
	Применять основы теории передачи и
	распределения электрической энергии при
	решении задач эксплуатации, правила устройства
	электроустановок при эксплуатации
	электрических сетей, методы анализа
	параметров режима электрической сети.
	Обрабатывать результаты измерений и
	экспериментов Имеет практический опыт:
	Расчёта режимов электроэнергетических систем
	общеизвестными методами, Экспериментального
	исследования режимов работы элементов
	электрической сети и анализа условий и
	параметров их работы
	Знает: Методы расчета надежности систем
	электроснабжения Умеет: Проводить расчет
**	надежности систем электроснабжения и
Надежность электроснабжения	учитывать надежность при технико-
	экономическом сравнении вариантов Имеет
	практический опыт:
	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов,
	тиристоров, интегральных микросхем, их
Физические основы электроники	характеристики и параметры; основы расчета
2 13 100 mile Concept when pointing	простейших схем силовых преобразователей и
	аналоговых электронных усилителей Умеет:
	апалоговых электронных усилителей умест.

схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умеет:	Г	T
простейших схем силовых приборов Имеет практический опыт: Меделирования простейших схем силовых приборов Имеет практический опыт: Меделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей  Знает: Теоретические предпосылки просктирования просктирования электрических мании и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических мании и методы их различным видам электрических мании и методы их различным видам электрических мании, видам электрических мании, инструментарий для имерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса; показатели качества технологического процесса, показатели качества технологического процесса и методы их определения Умест: Решать вопросы проктектрования электрических машии различной мощности, различных видов в различного пазначения, Сформулировать требования к параметрам выкольным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электрогехнологического установках, Контроляровать правильность получаемых данных и выкольным характеристикам электрических машины и учетом работы их в конкретных электрогехнологического установках, контроляровать правильность и производить выбор электрологеретического и электрических машин; интерпретировать их с теоретических машин; интерпретировать электрических машин; интерпретировать электрических машин; интерпретировать оборуженных параменров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических практический опытом электрических инстолования современных исследований режимов работы с приборами и установками для электрических аппаратов, которые применялюства в сприборами и установками для электрических аппаратов, которые применялюства в порофессиональной объясть выпраменьного исследований электроческих аппаратов. Знает Ословные характери		
основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейним схем силовых преобразователей и аналотовых электронных усилителей  Знаст: Теоретические предпосылки проектирования алектрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин; Виды электрических машин и их основных характеристик ускстра усилителей основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методолы их опредселии Умест: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристиких электронерента предоватил к потремента установательного проектирования за предовать и производить выбор электрогехнологического установках, Контролировать правильность получаемых дашиных и выподов; примсиять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин, интерпретировать экспериментальные данные и соппоставлять их с теоретическим опыте Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакстах МайсАD, МАТLAB, Simulink, Практического применения егапдартных методик расчета выходных параметров электрического и пистальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электрочерителики аппаратов, которые диальным прастегований режимов работы технических устройств и объектов электронерителики и электроческих анальдиных и положения завистальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроческих анапаратов, которые применяются в современных наследований режимов работы технических устройств и объектов электроческих анапаратов, которые применяются в современных наследований режимов работы технических устройств и объектов электроческих анапаратов, которые дальные и электроческих анапаратов.  Электриче		1
практический опыт: Моделирования простейши схем сизовых преобразователей и аналоговых электрогных усилителей  Знает: Теоретические предлосылки просктирования лектрогических мапин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических мапин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических мапин и их основных дарактеристики; эксплуатационные требования дразичным видам электрических мапин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса и методы их определения Умеет: Решата вопросы проектирования электрических машип различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выкодным характеристикам электрических машип различного назначения. Сформулировать требования к параметрам из выкодным характеристикам электрических машип с учегом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых далиных и выводов; применять и производить выбор электроэнфетического и электротехнических фараметраментальных их стеоретическим положениями Имеет практический положениями Имеет практический илектрических машип; интегриретировать экспериический и положениями Имеет практический опыте. Работы с технической и еправочной литературой; навыжами работы в прижалация закатах маthc7.D, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходыми параметров электрических изпарами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехними.  Электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые примевяются в современной электроческих аппаратов, которые примевяются в объектов впрофессиональной долженногом. Имеет практический спеть объектов впрофессиональной долженныей объектов профессиональной долженныей		
ехем силовых преобразователей и аналоговых электронных услытелей  Знаст: Теоретические предпосылки просктирования электрических мапин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических мапин, Виды электрических мапин, Виды электрических мапин, Виды электрических мапин, виды электрических мапин, различным видам электрических мапин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методыли услугационных видов в различным видам электрических мапин различным праметром технологического процесса и методыли услугационах видов в различных праметром технологических мапин различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность, получаемых данных и выводов, применть и производить выбор электроэтеристического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные даппые и сопоставлять их с теоретический интегратурой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, МATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных нараметров электрических мании различного типа исполнения, Использования современных технических редаства в профессиональной области; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований различного типа исполнения стандартных метехнических пработы в тустаны в профессиональной области; опытом экспериментальных исследований различного приментальных исследований различного приментального деятельности. Имеет практический опыт-Экспериментального исследования электрических аппаратов, которые приментального деятельности. Имеет практический опыт-Экспериментального исследования электрических аппаратов, закатических паратов, закатических печенитального исс		
заектронных усилителей  Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик; эксплуатационные требования различным видам электрических машин, Виды электрических машин, виды электрических машин различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умест: Решать вопросы проектирования электрических машин различного назначения, Сформулировать требования их в попретивых электрических машин различного назначения, Сформулировать требования их в копкретных электроческих машин с учетом работы их в копкретных электроческих мапин с учетом работы их в копкретных электроческих мапин; интерпретического и электроческих мапин и масетаратных методик расчета выходных параметров электрических мапин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исселсований; опытом экспериментального высктроческих мапаратов, которые применьноста в современный иншального в современный и электроческих цепей объектов профессиональной объектов професси		практический опыт: Моделирования простейших
Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходиых характерических машин, Виды электрических машин, Виды электрических машин, различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показателя качества технологическог обродисса и методы их определения Умеет: Решать вопросы проектироватыя электрических машин различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов, применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического обруждевшия: электрических машин; интерпретировать экспрических машин с учетом электротехнического обруждевшия: электрических машин; интерпретировать экспрических машин; интерпретировать экспрический польжениями Имеет практический опыт: Теаботы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических оредства выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических оредства высодных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических оредства высодных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования объектов расктрических машин различного типа исполнения и расктроческих машитаратов, которые применяются в современных технических устройств и объектов объектов объектов проемения от применяются в современных исследований; опытом электроэнеретики и электроческих аппаратов, которые применяются в современных ним электроческих аппаратов, которые применяются в совре		
проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные характеристик, эксплуатационные требовация различным видам электрических машин; инструмситарий для измерения и контороля основных параметров технолотического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умест.  Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электрогехнологически установках, Контролировать правильность получасмых данных и выводов, применять и производить выбор электроэмеретического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать эжепериментальные данные и сопоставлять их с теоретическим положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой, навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, МATLAB, Simulink, Практического применсиям стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электропертетики и электротехники  Электротехники  Электрических цепей объектов профессиональной деястро-пертетики и электронениками для экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электро-пертетики и электроненики за вовременной электро-пертетики. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования деястронение анального исследования электрических аппаратов.  Знаст: Основные характернетики аппаратов. Знаст: Основные характернетики аппаратов. Основные типь электроческих аппаратов для контричений объектов профессиональной деятельности. Имеет практической основнение объектов профессиональной сътементального иссле		электронных усилителей
их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических мапини, Виды электрических мапини, виды электрических мапини, инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества и выходным карактероги, различных видов в различного пазначения лектрам и выходным карактерогически мапини различного прогуваемых данных и выкорым и выходных карактерогические машины производить выбор электроэнергетического и электроческие машин; или производить выбор электроэнергетического и электроческим апини; электрических иментрорительных данных в прикладных пасетах Манбс АD, МАТI. АВ, Simulink, Практического применения стандартных методик расчета выходных параметров электроческих мапини различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований прежимов работы технических устройств и объектов применяются в современной электроческих целей объектов профессиональной деятельности. Имеет практических опрабовать техноческих аппаратов. Зачаст Основные ха		Знает: Теоретические предпосылки
выходных характеристик эпектрических машин, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования і различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных парамстрой технологического процесса; показатсли качества технологического процесса; показатсли качества технологического процесса; показатсли качества технологических машин различной мощности, различных видов и различного назначения; Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин различного назначения; Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электрогехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электрогехнического оборудования; электрических машии, интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретических машии, интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретических пользования имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МацаСАD, МАТLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; пытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Электротехники  Электрические и электронные аппаратов, которые применилогоя в современной электроэнергетике. Умест: Выбирать основные типы электрических целей объектов профессиональной деятельности. Имест практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов. Завет: Основные характеристики и		проектирования электрических машин и методы
Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования і различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умеет:  Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкротных электрических машин с учетом работы их в конкротных электротехнологического установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротенического борудования; электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теорстический опыт: Работы с технической и справочной литературой; павыками работы в прикладных пакетах Майс А.D, МАТL-А.B, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических манини различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с технических устройств и объектов электропертетики и электротехники  Электрические и электропиые аппараты  Электрические и электропиые аппараты  Знаст: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электропертетики и электротехники  Знаст: Основные характеристики аппаратов. В зактуческий опыт: Экспериментальных испельной объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследований электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов для коммутации защиты электрических спей объектов профессиональной сектроменей объектов профессионал		их расчета, Способы обеспечения требуемых
характеристики; эксплуатационные требования и различным видам электрических контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологических машин различной мощности, различных выдов и различной мощности, различных выдов и различной мощности, различных выдов и различной концости, различных выдов и различной концости, различных и выкораных электрогических машин с учетом работы их в конкретных электрогической установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования; электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического приментальных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроотергстики и электротехники.  Электрические и электропные аппараты  Электрические и электропные аппараты  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электротестике. Умест: Выбирать основные типы электрических аппарато выкомутации защиты электрических аппарато выкомутации защиты электрических ценей объектов профессиональной собъектов профессиональной, деятельности. Имест практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.		выходных характеристик электрических машин,
различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля осповных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса; показатели качества технологического процесса; показатели качества технологического процесса; показатели качества технологических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования и параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологить получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнертетического и электротехнического оборудования; электрических машин, интерпретировать эменерических машин; интерпретировать эменерический опыт; Работы с технической и справочной литературой; павыками работы в прикладлых пакетах МайсАл, МАТLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом окспериментальных исследований; опытом окспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электронеских аппаратов для коммутации защиты электрических целей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов, которые применяются в современной электронеских аппаратов, которые применяются в современной электроческих аппаратов, которые применяются в современной электронеских аппаратов, которые применяются в современной электроческих аппаратов, которые применяются в современн		Виды электрических машин и их основные
инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умеет: Решать вопросы просктирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характерических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэгертетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического примененых стандартных методик расчёта выходных параметров электрических манин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы технических устройств и объектов электроэнертетики и электротехники  Электрические и электронные аппараты  Электрические и электронные аппараты  Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)  Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)		характеристики; эксплуатационные требования к
основных параметров технологического процесса; показатели канества технологического процесса и методы их определения Умест: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическим польтературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, МATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических редства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований прежимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Энаст: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной эмектроэнергетике. Умест: Выбирать основные типы электрических цепсій объектов профессиональной деятельностик. Имест практических цепсій объектов электроэнергетики защиты электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепсій объектов профессиональной деятельностик и и учебная практических аппаратов для коммутации защиты электрических аппаратов для коммутацией		<u> </u>
процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умест:  Решать вопросы просктирования электрических машин различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов, применять и производить выбор электроэнергетического и электрических машины  Электрические машины  Олектрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическим оположениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использование обременных технических средства в профессиональной области; опыттом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Электрические и электронные аппараты  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электролнергетике. Умест: Выбирать основные типы электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов опыте оборудования и Учебная практический опыт: Экспериментального исследования с сполнение оборудования и		инструментарий для измерения и контроля
процесса и методы их определения Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машии различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машии с учетом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов, применять и производить выбор электроэнергетического и электрических манини; интерпретировать экспериментальные данные и производить выбор электроэнергетического и электрических манини; интерпретировать экспериментальные данные и споставлять их с теоретическим иположениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроческих аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и учесней объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и меторы и учебная практических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.		1 1
Решать вопросы проектирования электрических машин различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электрические оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имее практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакстах МаthCAD, МATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследования заметроэнергетики и электрических аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических аппаратов для коммутации защиты электрических аппаратов. Вает: Основные характеристики и Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и		процесса; показатели качества технологического
машин различной мощности, различных видов в различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электрических машин и производить выбор электроэнергетическог и электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретический опыт: Работы с техлической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований объектов электроэнергетики и электротеритетики и электротеритетики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умест: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умест: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических аппаратов. Васт: Основные характеристики и месе практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и		<u> </u>
различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электротехнического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических аппаратов, профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) конструктивное исполнение оборудования и		Решать вопросы проектирования электрических
требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическим положениями Имсет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, МATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электронергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроческих аппаратов для коммутации защиты электрических аппаратов для коммутации защиты электрических аппаратов для коммутации защиты электрических аппаратов. Профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) конструктивное исполнение оборудования и		
характеристикам электрических машин с учетом работы их в копкретных электрогехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электроческих машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знаст: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) конструктивное исполнение оборудования и		
работы их в конкретных электротехнологически установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретический попыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Электрические и электронные аппараты  Электрические и электронные аппараты  Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) конструктивное исполнение оборудования и		1 1
установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического примения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Электрические и электронные аппараты  Электрические и электронные аппараты  Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)  Конструктивное исполнение оборудования и		
Получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Электрические и электронные аппараты  Знаст: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умест: Выбирать основные типы электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)  Конструктивное исполнение оборудования и конструктивное исполнение оборудования и		
производить выбор электроэнергетического и электрические машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристи иментального исследования электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
производить выоор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, МATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знаст: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электротеретике. Умеет: Выбирать основные типы электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знаст: Основные характеристики и Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Электрические машины	· · ·
электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и Конструктивное исполнение оборудования и	over provide mulantal	1
экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и		
теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и		
практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)		<u> </u>
справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах МаthCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и		-
прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)		1 <del>-</del>
Зіmulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)		
стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		, <u>.</u>
типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		1
технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		-
устройств и объектов электроэнергетики и электротехники  Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
электротехники Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
Влектрические и электронные аппараты  Электрические и электронные аппараты  Защиты электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		_
электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
Электрические и электронные аппараты  типы электрических аппаратов для коммутации защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)		
защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Электрические и электронные аппараты	
практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и		
исследования электрических аппаратов.  Знает: Основные характеристики и Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) конструктивное исполнение оборудования и		
Знает: Основные характеристики и Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) конструктивное исполнение оборудования и		
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) конструктивное исполнение оборудования и		<u> </u>
элементов систем электроснабжения Умеет:	у чеоная практика (ознакомительная) (2 семестр)	
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		элементов систем электроснаожения Умеет:

членами команды для достижения поставленной	Читать электрические схемы систем электроснабжения, Взаимодействовать с другими
	членами команды для достижения поставленной задачи Имеет практический опыт:

# 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 27,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах  Номер семестра  7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС)	116,5	116,5
Курсовой проект	92	92
Подготовка к экзамену	24,5	24.5
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

# 5. Содержание дисциплины

No		Объем аудиторных занятий по видам в			
	Наименование разделов дисциплины	часах			
раздела	-	Всего	Л	П3	ЛР
1	Задачи расчёта режимов сети	4	0	0	4
2	Вопросы проектирования электрических сетей	10	6	4	0
3	Регулирование рабочих режимов электрических систем	2	2	0	0

## 5.1. Лекции

<b>№</b> лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1-3	2	Вопросы проектирования электрических сетей 1) Характеристика задач проектирования. Капитальные вложения на сооружение сети и ежегодные издержки на эксплуатацию. Тариф на электроэнергию. Стоимость годового потребления и годовых потерь электроэнергии. 2) Определение потерь в энергии в элементах электрической сети, время потерь. 3) Технико-экономический ущерб от перерывов электроснабжения. Методика технико-экономического сравнения вариантов электрической сети. 4) Учет надежности электрических сетей в технико-экономических расчетах при проектировании. Выбор конфигурации схемы сети. 5) Выбор номинального напряжения сети. 6) Выбор трансформаторов на подстанциях. 7) Основы	6

				_
		выбора сечений проводов и кабелей. Выбор экономически целесообразных сечений проводников по экономической плотности тока и с помощью экономических интервалов. Технические ограничения при выборе сечений проводников. Выбор сечений проводов и кабелей в местных сетях по допускаемой потере напряжения. Выбор сечений проводников по условию допустимого нагрева. Общая характеристика существующих способов выбора сечений проводников в электрических сетях разного назначения.		
4	3	Регулирование рабочих режимов электрических систем Управление режимами электрических систем. Баланс активной и реактивной мощности в электрической системе, его нарушения и способы предотвращения нарушения баланса.	2	

# 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	2	Выбор номинального напряжения сети. Расчет сечений проводов в разомкнутой магистральной сети по экономической плотности тока. Учет технических ограничений при выборе сечений	2
2	2	Расчет сечений проводов в кольцевой сети и сети двухсторонним питанием по экономической плотности тока. Учет технических ограничений. Технико-экономический расчет. Выбор оптимального варианта при проектировании сети	2

# 5.3. Лабораторные работы

<u>№</u> занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол- во часов
1	1	Исследование режимов работы линии с двухсторонним питанием. Экспериментальное исследование режимов линии с двухсторонним питанием при одинаковых и различающихся напряжениях на питающих концах линии.	4

# 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов
Курсовой проект	Основная литература: Блок (раздел 2 и 3), Идельчик (главы 2, 5, 6, 10, 12), Веников (гл. 5, 6, 9-11), Лыкин (гл. 1,7, 2,5-2,8, 5, 7), Поспелов (гл. 1-7). Доп. литература: Глазунов (гл. 5-7,10-13), Комиссарова 1986 и 2007, Электротехнический справочник Т3, Неклепаев. Метод. Пособия для СРС: Хлопова; Сафонов. УММ в эл.виде: Карапетян; Электртех.справочник Т3; Комиссарова 2007 и 2010; Хлопова, Сафонов.	7	92
Подготовка к экзамену	Основная литература: Блок (раздел 2 и 3), Идельчик (главы 2, 5, 6, 10, 12), Веников	7	24,5

(гл. 5, 6, 9-11), Лыкин (гл. 1,7, 2,5-2,8, 5, 7), Поспелов (гл. 1-7). Доп. литература: Глазунов (гл. 5-7,10-13), Комиссарова 1986 и 2007. Метод. Пособия для СРС: Боос (метод.указания 2005); Хлопова.	
УММ в эл.виде: Карапетян; Комиссарова 2007 и 2010; Боос; Хлопова.	

# 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

## 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

				_	•	
№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начислен
1	7	Курсовая работа/проект	Выполнение КП в срок	-	10	10 баллов: сдача пояс записки и графическо на завершающую про установленный графи При отставании от установленного срока вычитаются - минус 2 каждую неделю отста
2	7	Курсовая работа/проект	Качество оформления ПЗ	-	10	10 баллов: за качество оформления завершён момент первой провезусловии аккуратного грамотного оформлен соблюдением требова предъявляемых к офопояснительных запис проектов [СТО ЮУрГи без ошибок. Баллы за каждую повторную проверку минус 2 бал
3	7	Курсовая работа/проект	Защита КП	-	80	до 80 баллов: за ответ вопросы при защите 1 4-5 вопросов. Максим начисляется за правил развернутый ответ на вопросы.
4	7	Текущий контроль	Отчет по ЛР 1 и 2	10	10	10 баллов за ЛР: 1) 4 балла: качество в отчета на момент пер проверки: выполнень требования, указанны пособии - 4 балла. Бакачество снижаются:

	-				1	
						повторную сдачу на пминус 1 балл. 2) 6 баллов: защита лаработы: правильные иразвернутые ответы наборатор - 6 баллов (по 3 баллавопрос). Лабораторна считается защищенно студент набрал при заминимум 3 балла. Обязательным для по итоговой экзаменационноговой экзаменационабораторой работы.
5	7	Текущий контроль	Тесты 1 и 2	10	10	4-5 вопросов в каждо Максимум 5 баллов з тест. Тест проходит в занятия, в заранее ого время. При пропуске начисляется 0 баллов
6	7	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах/написание статьи по темам дисциплины	1	15	+15 % за призовое ме олимпиаде/конферент международного уров написание статьи scop BAK. +10 % за призовое ме олимпиаде/конферент российского уровня, в статьи в российских х +5 % за призовое мес олимпиаде/конферент университетского уровнаписание статьи РИГ +1 % за участие в олимпиаде/конферент олимпиаде/конферент в олимпиаде/конферент олимпиаде/конферент олимпиаде/конферент междунарова призовое мес олимпиаде/конферент олимпиаде/конферент олимпиаде/конферент
7	7	Текущий контроль	Контрольная работа	80	80	5-7 вопросов и мини- Общее максимальное баллов в каждом вари
8	7	Проме- жуточная аттестация	Экзаменационное задание	-	80	Вопросы и мини-зада максимальное количе в каждом варианте - 8

# 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	очной Процедура проведения	
экзамен		В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	обучающегося по дисциплине 7584 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 6074 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 059 %	
курсовые проекты		В соответствии с п. 2.7 Положения

#### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

V оми от от учити	Результаты обучения		№ KM				
Компетенции			2	3 4	4 5	56	78
HIK - I	Знает: Методы расчета режимов работы и проектирования элементов электропитающих сетей систем электроснабжения	+	+	+-	+-	++	++
ПК-1	Умеет: Проводить технико-экономическое обоснование, выбирать оптимальные конфигурации и выполнять расчеты режимов электропитающих сетей систем электроснабжения	+	+	+-	+-	+ +	++
ПК-1	Имеет практический опыт: Применения программных продуктов для выполнения расчетов режимов электропитающих сетей систем электроснабжения	+	+	+-	+	+	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

#### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

- а) основная литература:
  - 1. Блок, В. М. Электрические сети и системы Учеб. пособие. М.: Высшая школа, 1986. 430 с. ил.
  - 2. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети Учеб. для электроэнерг. специальностей вузов В. И. Идельчик. М.: Энергоатомиздат, 1989. 592 с. ил.
  - 3. Электрические системы. Электрические сети Учеб. для вузов по направлению "Энергетика и энергомашиностроение" В. А. Веников, А. А. Глазунов, Л. А. Жуков и др.; Под ред.: В. А. Веникова, В. А. Строева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1998. 511 с. ил.
  - 4. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети Учеб. пособие по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. В. Лыкин. М.: Университетская книга: Логос, 2006
  - 5. Поспелов, Г. Е. Электрические системы и сети: Проектирование Учеб. пособие для энерг. спец. втузов. 2-е изд., испр. и доп. Минск: Вышэйшая школа, 1988. 308 с. ил.

### б) дополнительная литература:

1. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов; под ред. Е. Д. Комиссаровой; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр.

станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия

- 2. Комиссарова, Е. Д. Электрические сети и системы. Расчеты режимов электрических сетей Текст лекций для студентов-заочников ЧПИ им. Ленинского комсомола; ЮУрГУ. Челябинск: ЧПИ, 1986. 63 с.
- 3. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций Справ. материалы для курс. и диплом. проект.: Учеб. пособие для вузов по спец."Электрические станции". 4-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1989. 608 с. ил.
- 4. Электротехнический справочник Т. 3 Производство, передача и распределение электрической энергии/ Подготовили Е. А. Волкова и др.; Под общ. ред. В. Г. Герасимова и др. В 4 т. Под общ. ред. В. Г. Герасимова и др. 8-е изд., испр. и доп. М.: Издательство МЭИ, 2002. 963 с. ил.
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: Не предусмотрены
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
  - 1. Боос В.Я., Стасяк В.И., Хлопова А.В., Валеев Р.Г. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие по лабораторным работам
  - 2. Сафонов В.И., Харасов Х.К. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие к курсовому проектированию
  - 3. Электропитающие системы и электрические сети: Методические указания /Составители: В.Я.Боос, В.И.Стасяк. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005.-18 с
  - 4. Боос В.Я., Стасяк В.И. Электрические системы и сети (типовые задачи и задания). Учебное пособие для студентов-заочников. Челябинск: ЮУрГУ, 2005.
  - 5. Хлопова А.В., Пястолов В.В. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие по КП. 2019

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- 1. Сафонов В.И., Харасов Х.К. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие к курсовому проектированию
- 2. Электропитающие системы и электрические сети: Методические указания /Составители: В.Я.Боос, В.И.Стасяк. Челябинск: Изд. ЮУрГУ,  $2005.-18~{\rm c}$
- 3. Боос В.Я., Стасяк В.И. Электрические системы и сети (типовые задачи и задания). Учебное пособие для студентов-заочников. Челябинск: ЮУрГУ, 2005.
- 4. Хлопова А.В., Пястолов В.В. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие по КП. 2019

## Электронная учебно-методическая документация

No	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной	Библиографическое описание
----	-------------------	------------------------------------	----------------------------

		форме	
1	Дополнительная литература	система	Электротехнический справочник. Том 3: Производство, передача и распределение электрической энергии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Издательский дом МЭИ, 2009. — 964 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72341 — Загл. с экрана.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие к курсовому проектированию / В.И. Сафонов, Х.К. Харасов Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000553248
	COMOCTOGTERI HOU	Электронный каталог ЮУрГУ	Боос В.Я., Стасяк В.И. Электрические системы и сети (типовые задачи и задания). Учебное пособие для студентов-заочников. Челябинск: ЮУрГУ, 2005 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000305375
4	литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2012. — 392 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/38546 — Загл. с экрана.
רו	ΓΩΝΙΟ ΕΤΩΠΤΩΠΙΙΩΙΙ	IH IVNI V	Хлопова А.В., Пястолов В.В. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие по курсовому проектированию. 2019 http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000562441
	Методические пособия для самостоятельной работы студента	каталог	Комиссарова Е. Д. Передача и распределение электрической энергии. Часть 2. Учеб. пособие для самостоят. работы. 2010 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000476071
7	TIATENSTURS	каталог	Комиссарова Е. Д. Передача и распределение электрической энергии. Часть 1. Учеб. пособие для самостоят. работы. 2007 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000432829
	ICOMOCTOSTATI HOU	Электронный каталог ЮУрГУ	Электропитающие системы и электрические сети: Методические указания /Составители: В.Я.Боос, В.И.Стасяк. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. – 18 с http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000305376

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
- 2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	<b>№</b> ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий		
Самостоятельная 526		Герсональные компьютеры с возможностью работы над курсовым		
работа студента	(1)	проектом.		
Лабораторные занятия		Универсальные лабораторные стенды производства ООО инженерно- производственный центр «Учебная техника»; компьютеры.		