#### ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранитея в системе электронного документооборога ПОЖНО-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Носиязов М. В. Подъзовятель: возволути университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Годоховятель: подколути университета подписания: 14 06-2024

М. В. Носиков

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.04 Переходные процессы в системах электроснабжения для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника уровень Бакалавриат профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов форма обучения заочная кафедра-разработчик Автоматика

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, к.техн.н., доц.

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



М. В. Носиков

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота (Южно-Уральского госудиретвенного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Колу выдан: Носиков М. В. Пользователь: повікочти [дата подписания: 14-06-2024

М. В. Носиков

#### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся комплексного представления о переходных процессах в электроэнергетических системах и системах электроснабжения и влиянии их параметров на режимы работы и условия проектирования, выбора и защиты элементов электрооборудования этих систем. Задачи дисциплины: - вооружить обучающихся теоретическими знаниями: об особенностях развития и моделирования переходных процессов в электроэнергетических системах и системах электроснабжения; о средствах и способах оптимизации токов короткого замыкания и обеспечения устойчивости систем; - сформировать умение применять практические методики расчёта переходных процессов в электроэнергетических системах и системах электроснабжения с использованием справочной или иной информации; - овладеть навыками исследования и расчёта токов короткого замыкания и устойчивости электроэнергетических систем электроснабжения с последующим анализом полученных результатов и использованием их для решения других задач.

#### Краткое содержание дисциплины

"Электромагнитные переходные процессы". Общее представление о переходных процессах в электроэнергетической системе (ЭЭС) и системе электроснабжения (СЭС). Анализ трёхфазного короткого замыкания в сети с источником бесконечной мощности. Математическая модель синхронной машины. Переходные процессы в синхронной машине при трехфазных коротких замыканиях на её выводах. Применение метода симметричных составляющих для расчёта несимметричных коротких замыканий в трехфазных цепях. Практические методы расчета токов коротких замыканий. Особенности расчета токов короткого замыкания в электроустановка до 1 кВ. Оптимизация токов короткого замыкания "Электромеханические переходные процессы". Общее представление об электромеханических переходных процессах и причинах их возникновения. Понятие устойчивости электроэнергетической системы (ЭЭС) и её виды. Понятие статической устойчивости. Модель простейшей ЭЭС и основные допущения, принимаемые при анализе её устойчивости. Угловая характеристика мощности простейшей ЭСС. Понятие идеального предела мощности и коэффициента запаса статической устойчивости по мощности. Область статически устойчивого равновесия на угловой характеристике мощности. Практический (формальный) критерий статической устойчивости. Понятие и причины нарушения динамической устойчивости ЭЭС. Качественный и количественный анализы динамической устойчивости при отключении одной из цепей двухцепной ЛЭП, правило площадей. Уравнение движения ротора синхронной машины и способы его решения. Понятие предельного угла и времени отключения короткого замыкания и их определение с помощью правила площадей и метода последовательных интервалов.

# 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен выбирать целесообразные	Знает: основы технологического процесса

	1
решения и готовить разделы проектной	объекта
документации на основе типовых технических	Умеет: выбирать основные направления развития
решений для проектирования систем	технологического процесса
электроснабжения	Имеет практический опыт: владения методами,
	обеспечивающими эффективные режимы
	технологического процесса
	Знает: современное электрооборудование и его
	характеристики, основные схемы электрических
	соединений электростанций, подстанций и
	предприятий, организаций и учреждений,
	особенности конструкций основного
	электротехнического оборудования,
	эксплуатируемого на данных предприятиях
	Умеет: использовать полученные знания при
ПИ 11 Сто ообом мото и породу домуница отму	изучении общеинженерных и профессиональных
ПК-11 Способен использовать технические	дисциплин, для определения основных
средства для измерения и контроля основных	параметров характеристик электрических схем
параметров технологического процесса	электростанций, подстанций и предприятий,
	организаций и учреждений, с учетом
	особенностей конструкций основного
	электротехнического электрооборудования,
	эксплуатируемого на данных предприятиях
	Имеет практический опыт: владения
	нормативно-технической базой для определения
	параметров оборудования объектов
	профессиональной деятельности

# 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
	Защита электрических сетей от неполнофазных
Электроэнергетические системы и сети,	режимов,
Электроснабжение,	Цифровое моделирование электрических сетей,
Электрическое освещение,	Релейная защита и автоматика в системах
Электрические машины	электроснабжения,
	Системы электроснабжения

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

Дисциплина	Требования
	Знает: Требования законодательства Российской
	Федерации, нормативных правовых актов и
	нормативных технических документов к составу
	и содержанию разделов проекта системы
	электроснабжения объектов капитального
Электроснабжение	строительства. Правила устройства
	электроустановок, основные принципы
	построения электрических сетей СЭС. Типовые
	схемы внешнего и внутреннего
	электроснабжения, область использования,
	достоинства и недостатки., основные принципы

работы устройств релейной защиты и автоматики, пониманиефизических явлений и применяет законымеханики, термодинамики, электричества и магнетизма, Требования законодательства Российской Фелерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабженияПравила технической эксплуатации электроустановок потребителей Умеет: Применять правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства, процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование, осуществлять выбор сечения проводников в сетях напряжением до и выше 1000 В, производить выбор уставок срабатывания защит в аварийных режимах, использовать методы расчетапереходных процессов в электрическихцепях постоянного и переменного тока, Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования Имеет практический опыт: выбора оборудования для системы электроснабжения объектов капитального строительства, расчёта электрических нагрузок в линиях электропередач, анализа установившихсярежимы работы трансформаторов ивращающихся электрических машинразличных типов, использует знание ихрежимов работы и характеристик, Анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Определения характеристик объекта капитального

уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования и представления об объекте исследования и и их онфективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
Внает: методы апализа целей постояпното и переменного токов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электротехнических станций и подстанций; защиты и регулирования парамстроя электротехнических и электроэнергетических ситем, осноаные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публивации источников, возможности и спожности их применения в электронном формате Умеет: рассчитывать режимы работы электрочного формате Умеет: рассчитывать режимы работы электрочного формате умеет: рассчитывать режимы работы электроэнергических устаполок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энектрочногических устаполок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энектро-оборудования, анализировать ситегозировать основные показатели футикционирования электро-оборудования, анализировать ситегозировать основные показатели футикционирования электро-оборудования, анализировать ситегозировать основные показатели футикционирования электро-оборудования, анализировать ситем и прогнозировать их техническое состояние; выбърать онтимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экомонически и прогнозировать их техническое состояние; выбърать онтимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экомонически и принимать экомомически и интерпретации; принимать экомомически и интерпретации; принимать экомомически и интерпретации; принимать экомомически и нехнический опыт: методами расчета проектирования и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета производства; получать данные для сучаться в принимаемых речетов применительно к использованию электротехнических переходимых для формирования законченного представления об объекте исследования укажирамия и истем, павыками сбора и анализа дапных, несобходимых для формирования законченного представления об объекте исследования укажиренный и их основныех расктроэнергических паректроменний расктроменний						
переменного токов; схемы и основное электротехлическое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; защиты и регулирования параместров электрогохнических и электрогохнических и электрознертетических систем, основные способы обработки и представлении экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электроименения объектов, выполнять расчет параместров электрором электроноборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и проглезировати их техническое остояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае пропедуру проведения окаждом конкретном случае пропедуру проведения и конкретном случае пропедуру проведения и конкретном случае пропедуру проведения в области организации и иланирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опитьт методами расчета переходных и установившихся процессов в динейых и непинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами одечета, проектирования и конструкционных материалов; методами одечета, проектроческих и конструкционных доменьной обобъекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Электрические машины  Электрические машины  Электрические машины  Электрические машины  Электрические машины и их основные типы электромеских их монтрументаций, для измерение их контрументаций для измерение их контрументаций, для измерение их контрументаций, уси представлением определением. Уситоровоменься, показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества те						
электротехнические коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; защиты и ретулирования параметров электротехнических си электронертетических систем, основные епособы обработки и представления экспериментальных данных; ТОСТы и правила публикации источников, возможности и саожности их применения в электронном формате Умест: рассчитывать режимы работы электроэнертетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, Выполнать расчет параметров электрооборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, Выполнать расчет параметров электрооборудования, анализировать систем и прогнозировать их технических систем и прогнозировать их техническог состояние; выборать оптивльную в каждом конкретном случае пропедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета порожодных и установивнихся пропессов в элинейных и челановинихся пропессов в применительно к использованию обому и и правитический опыт экстодами расчета, просктирования и конструнорования электромеских ценях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию обому и и преобразователей электронеских ценях4 методиками выполнения расчетов прижений расчетов применительно и использованию пресегов в электромеских пенях4 методами методами оценки эффективности принимаемых решений; присмами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеских пенях рафейстивности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации и состоянных расчетов, на измерения и констрояногому пределами, учетовным видам электрических машии и их основныехраженией электромеских машии и их основныехраженией принимень решения в обобьет в селовные типы электромесканием решения в обобьет в селовныем расчетов, поставления обобьет прини						
оборудование электрических станций и подставщий; запиты и регулирования парамстров электротехнических и электротехнических и электротехнических систем, основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источныков, возможности и сложности их применения в электронном формате Умеет: рассчитывать режимы работы электро-пертечических уситывать режимы работы электро-пертечических объектов, выполнять расчет параметров электро-пертических объектов, выполнять расчет параметров электро-пертических объектов, выполнять расчет параметров и их технические осстояние; выбирать оптимальную в каждом конкретиме случае процежуру проведения и каждом конкретиме случае процежуру проведения и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретавшие, принимать экономически и конструкционных интерпретавший, принимать экономически и правитым производства; получать, данные, дивей обрабо, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходимах и установившихся процессов в динейных и дестронесов в динейных и установившихся процессов в динейных объектрических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструкционных для формирования законстренентических денями об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьотерной презентации  Электрических машии и их сосновные законоторного и методы их онентального предетальним видам электрических машии и их основные доватовым видам электрических машии и их основные доватовым видам		±				
подстанций; защиты и регузирования параметров электротехнических и электролюргетических и представления экспериментальных данных; ТОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате Умеет; рассчитывать режимы работы электронеретических установко, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энертетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние, выбирать оптивные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние, выбирать оптивных расчет параметров электрооборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние, выбирать оптивнальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экомонического анализа и наиболее уместнуюформу представисния результатов и их интерпретации, принимать экономически и технически обсонованные репения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета пореженная обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета пореженная обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчетов прикентельно в использованию энектроческого и электротехнических и конструкционных диля формирования законченного представления об объекте исстадования; методами опенки эффективности принимаемых решений; приемами компьотерной представления об объекте исстадования; методами опенки эффективности принимаемых решений; приемами компьотерной влектроэнертии, виды электроэнертии, виды электроноский формирования праметров технологического оборужентарий для измерения и контроляюсновных параметров технологического процесса и методы и сключеского оборужентарий для измерения и контроляюсновных параметров технологического обор		-				
равметров электротехцических и электроновиретических систем, осноаные способы обработки и представлении экспериментальных данных. ТОСТы и правила публикащии источников, возможности и сложности их трименения в электронном формагс Умест: рассчитывать режимы работы электро-вергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электро-вергетических объектов, выполнять расчет параметров электромеруленнях расчет нараметров электромерульствия и протпозировать основные показатели функциопироватия энергетических систем и протпозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения гехническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения гехническое остояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения гехническое остояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения и памирования и порамитации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных пустановивникам расчета переходных и установивникам расчетов применительно к использования и конструкционных матегралов, вогодным расчетов применительно к использования и систем, навключеских и конструкционных матегралов, вогодным расчетов применительно к использования и систем, навключеских и конструкционных матегралов, вогодным расчетов примения закетроэнергии, виды электромеханических преобразователей электроэмеханических преобразователей электроэмеханических преобразователей электроэмеханических машии и их соновныехарактерногики; эксплуатационые требования кразличным видам электрических машини и их соновныехарактерногики; эксплуатационые требования расчетов пехнологическогопроцесса и постода их определения. Ум						
электроэнергетических систем, основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источтиков, возможности и сложности их применения в электроэном формате Умест: рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования электронеемих систем и прогнозировать их техническое состояще; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; припимать экопомически и технически обоснованные решения в области организации и планирования результатов и их интерпретации; припимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для оставления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт. методами расчета переходных и установившихся произессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических пелях4 методими расчета, проектирования и констручуювания электроэнергетического и электротехнических потодыми закотченного пределавления обобъекте исследования, методами оценки эффективности прицимами данных, необходимых для формирования закотченного пределавления обобъекте исследования, методами оценки эффективности прицимамы данных необходимых для формирования закотченного пределавления основных параметров гомногогического оборудования и конструментарий для измерения и контрольственных параметров гохнологического процесса и методы и контрольственния обобъекте нестольственния об						
способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате Умеет: рассчитывать режимы работы электронеретических установок, определять состаю оборудования, разрабатывать секмы энергетических установок, определять состаю оборудования, разрабатывать секмы энергетических установок, определять состаю оборудования, разрабатывать секмы энергетических объектов, выполнять расчет парамстров электрооборудования, расчет парамстров электромать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническог остояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономическог оназализа и наиболее уместнуюформу представления обзаров, конкретном случае процеставления обхоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыть методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методимых выполнения расчетая проектирования и конструирования и конструирования законченного представления об объекте исстем, навыками оборудования и систем, навыками оборудования и систем, навыками оборудования и систем, навыками оборудования и систем, навыками обора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами опенки эффективности принимаемых решений; присмами компьютерной презситации знает: основные типы электроэнергии, виды электрических машицинетрументарий для измерения и контроляюсновных параметров.  Электрических машини и их основных параметров технологическогопроцесса и методы их оптределения. Мосет: решаты вопросы		± ± ±				
экспериментальных данных, ГОСТы и правила публикации источпиков, воэможности и сложности их применения в электронном формате Умест; рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технического обоемованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имест практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных и клепользованию электроческих цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электроческих пострукцования и конструкцовных материалов; методами расчета, проектирования и конструкцовных материалов; методами расчета, проектирования и конструкцовных для формирования законченного представления об объекте исследования; методами систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования, методами систем, навыками сбора презситации  Энаст: основные типы электроэнергии, виды электроческих машини и их основных параметром расчетации и контроляюсновных параметроне пехилогическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их контроляюсновных параметров технологическогопроцесса и методы их контроляюсновных параметров		• •				
публикации источников, возможности и сложности и сложности их применения в электронном формате Умест: рассчитывать режимы работы электро-пергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать сехмы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническог состоящие; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и пелинейных улектрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования законченного представления об объекте исследования; методами опенки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Электрических машин и их сестовных параметром решений; приемами компьютерной презентации  Электрических машин и их сестовных параметров.  Зает: основные типы электроолергии, виды электрических машин и их сесновных параметров.  Зает: основных параметров презентационые требования кразличным видам электрических машин; инстемратационные требования кразличным видам электрических машин; пистемратационные требования кразличным видам электрических машин; пистемрай для измерения и контроляюсновных параметров.						
ответроческие машины  ответроческие машины  ответроченые и капараметра об объекте исстанняя в электронном формате Умеет; рассчитывать режимы работы электрочергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрообрудования, апализировать основные споказатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнулоформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать дашные для составления обозов, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических ценях 4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации знаети, электрочертических и преобразователей электроэнертич, виды электронертич, виды электрических машин; инструментарий для измерения и контроляюсновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы и контроляюсновных параметром технологическогопроцесса и ответамения определения. Умеет: решать вопросы		-				
формате Умеет: рассчитывать режимы работы электроопергетических установов, определять состав оборудования, разрабатывать схемы эпергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования, апализировать, синтегировать состовные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом копкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления разультатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать дапные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт; методами расчета переходных и установившихся процессов в динейных и установившихся процессов в динейных и установившихся процессов в динейных и установившихся процессов в применительно к использованию электротехнических пепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических поиструкциопных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергтического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и апализа даппных, псобходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; присмами компьютерной презептации  Знает: основные типы электромерании, виды электроческих машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляюсновных параметров технологическогопроцесса и октодат и контроляюсногопроцесса и октодатели качества технологическогопроцесса и октодатели качества технологическогопроцесса и октодатели качества технологическогопроцесса и октодо и определения. Умеет: решать вопросы						
электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать ехемы энергетических объектов, выполнять расчет парамстров электрооборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования оборов, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях 4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов, методами расчета, проектирования и конструкционных для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Электрические машины  Электрические машины  Электрические машины  электрические машины и их основные типы электромерания и контрупческих машин; истромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин; их основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин; их их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контрументарий для измерения и контролюсновных парамстров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		•				
осстав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническох систем и прогнозировать их техническох систем и прогнозировать их техническох конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в динейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презелятации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических минит и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляюсновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели контроляюсновных параметров						
энергетических объектов, выполнять расчет параметров энектрооборудования, апализировать, сиптезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экопомического апализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в динейных и нелинейных электроческих цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструкцирования закопчетного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
парамстров электрооборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционировании эпергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического апализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Мисст практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в динейных и нелинейных электрических цепях 4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэпертетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оцепки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электропертии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для изгренения и контроляюсновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умест: решать вопросы						
анализировать, синтезировать основные показатели функционирования эпертетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроонергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машини их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машини их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин, инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умест: решать вопросы						
показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроочергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основнысхарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; икролюческогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умест: решать вопросы						
отчетов и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях 4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электропергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оцепки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		1 1				
Осстояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях 4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электроэнертии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин и их основных параметров технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		1 1				
технико-экономического анализа и наиболее уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электротектического и электротехнического оборудования и исистем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электромеханических преобразователей электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
уместнуюформу представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и установившихся процессов в линейных и установившихся процессов в применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электротергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы	Электроэнергетические системы и сети					
интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин иих основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин;инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электронергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		<u> </u>				
отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		1 1				
практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
линейных и нелинейных электрических цепях 4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		1 1 1				
применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин;инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		<u> </u>				
электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знаст: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин;инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		<u> </u>				
материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин;инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		-				
конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		*				
электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин;инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		17 1				
для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
приемами компьютерной презентации  Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин;инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин;инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		-				
основные характеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
Электрические машины  Электрические машины  жонтроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		•				
Электрические машины машин;инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы		1				
технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы	Электрические машины					
технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: решать вопросы						
определения. Умеет: решать вопросы		<u> </u>				
		проектирования электрических машин				
различной мощности, различных видов и						

различного назначения, контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производитьвыбор электроэнергетического иэлектротехнического оборудования:электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их стеоретическими положениями. Имеет практический опыт: практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, использования современных технических средства в профессиональнойобласти; опытом работы с приборами иустановками для экспериментальныхисследований; опытом экспериментальныхисследований режимов работы техническихустройств и объектов электроэнергетики иэлектротехники. Знает: сущность физических процессов, происходящих в источниках света, структуру единиц измерения светотехнических величин, основные методы расчета электрического освещения, принципы построения и расчета осветительных сетей, условные обозначения в схемах электрического освещения, способы технологического использования лучистой энергии, основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного тока Умеет: ориентироваться в нормах освещения, производить расчеты параметров осветительных установок, выбрать тип источника света, тип Электрическое освещение светильника, выбрать провод (кабель) к осветительной установке и защитнокоммутационную аппаратуру, составить электрическую схему ОУ, различать типы задач, решаемые при анализе и синтезе устройств для преобразования электроэнергии при проектировании и в условиях эксплуатации Имеет практический опыт: навыками определения требуемой электрической мощности осветительной установки (ОУ), выбора типа светильника в соответствии с категорией помещения, чтения схем осветительных установок, методами расчета линейных и нелинейных цепей в в установившихся и переходных режимах

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 40 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	Вч	насах
		Номер	семестра
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
Аудиторные занятия:	24	16	8
Лекции (Л)	12	8	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	8	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	176	119,5	56,5
Выполнение курсовой работы	30	0	30
Выполнение лабораторной работы 2	49,5	49.5	0
Выполнение РГЗ-2	26,5	0	26.5
Выполнение РГЗ-1	70	70	0
Консультации и промежуточная аттестация	16	8,5	7,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	экзамен,КР

# 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины		Объем аудиторных занятий по видам в часах			
			Л	П3	ЛР	
	Общее представление о переходных процессах и коротких замыканиях (КЗ) в электроэнергетических системах (ЭЭС) и системах электроснабжения (СЭС)	2	2	0	0	
2	Трёхфазное КЗ в сети с источником бесконечной мощности	2	2	0	0	
4	Практические методы расчёта токов трёхфазного короткого замыкания в ЭЭС и СЭС	12	4	8	0	
5	Несимметричные короткие замыкания в ЭЭС и СЭС	8	4	4	0	

### **5.1.** Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1		Основные понятия и определения. Виды переходных процессов в ЭЭС и СЭС и причины их возникновения	1
2		Понятие короткого замыкания (КЗ). Виды коротких замыканий. Негативные последствия КЗ и меры их предотвращения	1
3		Анализ трёхфазного КЗ в сети с источником бесконечной мощности. Понятие периодической и апериодической составляющих тока КЗ и ударного тока	2
4	4	Основные допущения, принимаемые при расчётах токов КЗ. Порядок расчёта тока трёхфазного КЗ. Расчётная схема и схема замещения. Приведение параметров элементов схемы к основной ступени напряжения. Система относительных единиц	2
5	4	Преобразование (сворачивание) схемы замещения. Определение действующего значения периодической составляющей тока КЗ в начальный момент времени. Определение апериодической составляющей и ударного тока в месте КЗ. Определение действующего значения периодической составляющей тока КЗ в произвольный момент времени (метод типовых кривых)	2

6	5	Метод симметричных составляющих и его основные положения. Правило эквивалентности прямой последовательности при однократной поперечной несимметрии (при простейших видах КЗ)	2
7	5	Параметры элементов ЭЭС для схем разных последовательностей (прямой, обратной и нулевой последовательностей). Схемы замещения отдельных последовательностей. Прядок расчёта токов несимметричных КЗ. Сравнение токов разных коротких замыканий	2

#### 5.2. Практические занятия, семинары

<u>№</u> занятия	<b>№</b> раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	4	Формирование схемы замещения сети при расчете трехфазного КЗ. Схемы замещения отдельных элементов ЭЭС. Использование шкалы средних номинальных напряжений и системы относительных базисных единиц для расчёта параметров элементов ЭЭС.	2
2	4	Преобразование (сворачивание) схем замещения. Расчет начального действующего значения периодической составляющей тока КЗ.	2
3		Расчет мгновенных значений апериодической составляющей и ударного тока КЗ. Расчет периодической составляющей тока КЗ в произвольный момент времени по методу типовых кривых.	2
4	4	Программа "ТоКо" для расчета токов КЗ, основные возможности и принципы работы программы. Расчет токов симметричных и несимметричных КЗ на ЭВМ с помощью программы	2
5	5	Применение метода симметричных составляющих для расчета токов несимметричных КЗ. Правило эквивалентности токов прямой последовательности. Формирование схем замещения для токов прямой и обратной последовательностей, определение результирующих сопротивлений этих последовательностей	2
6	5	Формирование и преобразование схемы замещения нулевой последовательности. Расчет начального действующего значения периодической составляющей тока при несимметричных КЗ.	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

# 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС					
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов		
Выполнение курсовой работы	[1э], [2э, Гл. 1-3], [5э]	8	30		
Выполнение лабораторной работы 2	[3 <sub>9</sub> , C. 5-14, 20-23], [4 <sub>9</sub> ]	7	49,5		
Выполнение РГЗ-2	[2 <sub>9</sub> , C. 35-66, 83-97], [5 <sub>9</sub> ]	8	26,5		
Выполнение РГЗ-1	[29, C. 9-24, 71-83, 92-97], [59]	7	70		

# 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 начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Коллоквиум 1	0,111	10	Процедура проведения и оценивания. Коллоквиум проводится в форме беседы для проверки знания теории. Коллоквиум содержит два вопроса из списка, на подготовку ответа студенту предоставляется время до 20 минут. Критерии оценивания. 9–10 баллов (отлично): полный ответ на поставленный вопрос, материал логично изложен, выводы обоснованы; на уточняющие вопросы даны правильные ответы. 8 баллов (хорошо): правильный ответ на вопрос, но допущены отдельные не-принципиальные неточности; на уточняющие и дополнительные вопросы даны правильные неточности; на уточняющие и дополнительные вопросы даны правильные, но нечёткие ответы. 6–7 баллов (удовлетворительно): частичные знания, ошибки и неточности при ответе, отсутствует логика в изложении материал, при этом хотя бы часть материала раскрыта без принципиальных ошибок. Неудовлетворительно (0 баллов): не дан или ошибочен ответ на	дифференцированны зачет

	1		ı	1	1		
						заданный вопрос; не	
						смог ответить на	
						дополнительные и	
						уточняющие вопросы	
2	7	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы 2 и защита отчёта	0,111	10	смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы Процедура проведения и оценивания. Контролируется соблюдение методики проведения экспериментов, оценивается правдоподобность полученных результатов. Работа выполняется индивидуально согласно выданному варианту исходных данных. При защите отчёта проверяются: правильность его оформления; способность студентов анализировать полученные результаты и делать краткие выводы. Критерии оценивания. 6—10 баллов (зачтено): правильно	
						осциллограммы;	
						таблицы и графики с	
						экспериментальными	

			1	1			
						и расчетными	
						данными, краткие	
						выводы по	
						полученным	
						результатам. Не	
						зачтено (5 баллов и	
						менее): неправильно	
						оформленный отчет;	
						отсутствие	
						характерных	
						осциллограмм;	
						отсутствие выводов;	
						непонимание смысла	
						исследованных	
						явлений и процессов;	
						неспособность	
						объяснить полученные	
						результаты.	
-							
						Оценка за расчётное	
						задание учитывает	
						следующее:	
		Та	Расчётно-графическое			своевременность и	
3	7	Текущий	задание 1 (РГЗ-1) и его		70		дифференцированны 
		контроль	защита			(14 % - не более 10 б.);	зачет
			·			содержательную часть	
						(43 % - не более 30 б.);	
						защиту (43 % - не	
						более 30 б.).	
						Бонус - поощрение	
						студента за усердие в	
						изучении дисциплины.	
						Выставляется в виде	
						добавки в % к	
						текущему рейтингу. 10	
						% - студент	
						присутствовал на	
						ВСЕХ аудиторных	
						занятиях (8 пар, 16	
						учебных часов) и	
			Посещаемость,			предоставил свой	
			конспект лекций.			полный конспект	
4	7	Бонус	Участие в профильных	_	10		дифференцированны
-	'	Donye	олимпиадах,	_	10	занятий и	зачет
			конференциях и т. п.			предоставлении	
			конференциях и 1, 11.			СВОЕГО ПОЛНОГО	
						конспекта лекций -	
						определяется процент	
						посещаемости и	
						выставляется	
						соответствующий	
						уменьшенный бонус.	
						При посещении менее	
						половины занятий -	
						бонус не выставляется.	
						Поощрение в виде	
						БОНУСА может также	
1	1		1	I		POILS CIT MONCE TANKE	

		T	1	T			
						выставляться за участие в ПРОФИЛЬНЫХ олимпиадах, конференциях, конкурсах, выполнение НИР, написание научной статьи и т. п. (до 10 %).	
5	7	Проме- жуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	20	НЕ является ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ мероприятием, если рейтинг, набранный студентом за текущие контрольные мероприятия, оказался не менее 60 % (что, согласно нормативам БРС, достаточно для получения зачёта). Форма проведения - устная беседа. Билет включает два теоретических вопроса (один из вопросов может быть качественной задачей), на подготовку даётся не менее 15 минут. Максимальная оценка ответа по каждому из вопросов — 10 баллов. Критерии оценивания представлены в Процедуре проведения.	дифференцированны зачет
6	8	Текущий контроль	Коллоквиум 2	0,0833	10	Процедура проведения и оценивания. Коллоквиум проводится в форме беседы для проверки знания теории. Коллоквиум содержит два вопроса из списка, на подготовку ответа студенту предоставляется время до 20 минут. Критерии оценивания. 9–10 баллов (отлично): полный ответ на поставленный вопрос, материал логично изложен, выводы	экзамен

						обоснованы; на	
						уточняющие вопросы	
						даны правильные	
						ответы. 8 баллов	
						(хорошо): правильный	
						ответ на вопрос, но	
						допущены отдельные	
						не-принципиальные	
						неточности; на	
						уточняющие и	
						дополнительные	
						вопросы даны	
						правильные, но	
						нечёткие ответы. 6–7	
						баллов	
						(удовлетворительно):	
						частичные знания,	
						ошибки и неточности	
						при ответе,	
						отсутствует логика в	
						изложении материал,	
						при этом хотя бы часть	
						материала раскрыта	
						без принципиальных	
						ошибок.	
						Неудовлетворительно	
						(0 баллов): не дан или	
						ошибочен ответ на	
						заданный вопрос; не	
						смог ответить на	
						дополнительные и	
						уточняющие вопросы	
						Оценка за расчётное	
						задание учитывает	
						следующее:	
		Текущий				своевременность и	
	_		Расчётно-графическое			качество оформления	
7	8	контроль	задание 2 (РГЗ-2) и его		80	(14 % - не более 11 б.);	экзамен
			защита			содержательную часть	
						(44 % - не более 35 б.);	
						защиту (42 % - не	
						более 34 б.).	
						Защита проводится	
						письменно в форме	
						ответа на вопросы,	
						содержащиеся в	
						билете (см. файл	
						"ПП_Типовой билет	
		Текущий	Защита курсовой			для защиты КР").	
8	8	контроль	работы	0,25	30	для защиты кг ). После каждого	экзамен
		контроль	раооты			вопроса указано	
						максимальное	
						максимальнос количество баллов,	
						которые можно	
						получить за верный	
						ответ. При ответе	
						ответ. ттри ответе	l

				 	T	_
					можно пользоваться только своей пояснительной запиской. Сумма набранных баллов умножается на коэффициент пересчёта.	
9	8	Бонус	Посещаемость, конспект лекций. Участие в профильных олимпиадах, конференциях и т. п.	5	посещаемости и выставляется соответствующий уменьшенный бонус. При посещении менее половины занятий - бонус не выставляется. Поощрение в виде БОНУСА может также выставляться за участие в ПРОФИЛЬНЫХ олимпиадах, конференциях, конкурсах, выполнение НИР, написание научной статьи и т. п. (до 5 %).	экзамен
10	8	Курсовая	Расчёт токов короткого замыкания в электроэнергетической системе	80	галанию ссм фаил	кур- совые работы

				r	r		_
						стандарту ЮУрГУ и	
						сдаётся на проверку,	
						после чего вносятся	
						необходимые	
						коррективы и	
						исправления. Затем КР	
						подлежит защите.	
						Защита проводится	
						письменно в форме	
						ответа на вопросы,	
						содержащиеся в	
						билете (см. файл	
						"ПП_Типовой билет	
						для защиты КР").	
						После каждого	
						вопроса указано	
						максимальное	
						количество баллов,	
						которые можно	
						получить за верный	
						ответ. При ответе	
						можно пользоваться	
						только своей	
						пояснительной	
						запиской. Оценка за	
						КР выставляется по	
						результатам	
						набранных баллов с	
						учётом коэффициента	
						пересчёта до	
						максимального	
						количества баллов	
						равного 80: "отлично"	
						- 68-80 б.; "хорошо" -	
						60-67 б.;	
						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
						"удовлетворительно" - 48-59 б.:	
						,	
						"неудовлетворительно"	
						- 47 б. и менее.	
						НЕ является	
						ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ	
						мероприятием, если	
						рейтинг, набранный	
						студентом за текущие	
						контрольные	
						мероприятия, оказался	
		Проме-				не менее 60 % (что,	
11	8	жуточная	Экзамен	_	30		экзамен
		аттестация				БРС, достаточно для	
						сдачи экзамена).	
						Форма проведения -	
						устная беседа. Билет	
						включает два	
						теоретических вопроса	
						(один из вопросов	
						может быть	

	качественной задачей), на подготовку даётся не менее 30 минут. Максимальная оценка ответа по каждому из вопросов – 15 баллов.
	Критерии оценивания представлены в Процедуре проведения.

# 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии
аттестации	процедура проведения	оценивания
курсовые работы	Курсовая работа выполняется каждым студентом по индивидуальному варианту согласно заданию" (см. файл "ПП_ЗАДАНИЕ и варианты ИД к КР"). Выполненная КР оформляется согласно действующему стандарту ЮУрГУ и сдаётся на проверку, после чего вносятся необходимые коррективы и исправления. Затем КР подлежит защите. Защита проводится письменно в форме ответа на вопросы, содержащиеся в билете (см. файл "ПП_Типовой билет для защиты КР"; после каждого вопроса указано максимальное количество баллов, которые можно получить за верный ответ). При ответе можно пользоваться только своей пояснительной запиской. Оценка за КР выставляется по результатам набранных баллов с учётом коэффициента пересчёта до максимального количества баллов равного 80: "отлично" - 68-80 б.; "хорошо" - 60-67 б.; "удовлетворительно" - 48-59 б.; "неудовлетворительно" - 47 б. и менее.	
дифференцированный зачет	Устная беседа. Билет включает два теоретических вопроса (один из вопросов может быть заменён на качественную задачу), на подготовку даётся не менее 15 минут. Максимальная оценка ответа по каждому из вопросов — 10 баллов. 9—10 баллов (отлично): исчерпывающий и правильный ответ на поставленный вопрос, материал логично структурирован и изложен, выводы обоснованы; на уточняющие вопросы даны полные ответы. 8 баллов (хорошо): правильный ответ на вопрос с соблюдением логики изложения материала, но допущены отдельные непринципиальные неточности; на уточняющие и дополнительные вопросы даны правильные, но нечёткие ответы. 6—7 баллов (удовлетворительно): частичные знания, ошибки и неточности при ответе на вопрос, неумение логически выстроить материал ответа, при этом хотя бы часть материала раскрыта без принципиальных ошибок. Неудовлетворительно (0 баллов): не дан или неверен ответ на поставленный вопрос; не даны правильные ответы на дополнительные и уточняющие вопросы.	
экзамен	Устная беседа. Билет включает два теоретических вопроса	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

задачу), на подготовку даётся не менее 30 минут.	Положения
Максимальная оценка ответа по каждому из вопросов – 15	110310/10/11/1/1
баллов. 13–15 баллов (отлично): исчерпывающий и	
правильный ответ на поставленный вопрос, материал	
логично структурирован и изложен, выводы обоснованы;	
на уточняющие вопросы даны полные ответы. 11-12	
баллов (хорошо): правильный ответ на вопрос с	
соблюдением логики изложения материала, но допущены	
отдельные непринципиальные неточности; на	
уточняющие и дополнительные вопросы даны	
правильные, но нечёткие ответы. 9–10 баллов	
(удовлетворительно): частичные знания, ошибки и	
неточности при ответе на вопрос, неумение логически	
выстроить материал ответа, при этом хотя бы часть	
материала раскрыта без принципиальных ошибок.	
Неудовлетворительно (0 баллов): не дан или неверен ответ	
на поставленный вопрос; не даны правильные ответы на	
дополнительные и уточняющие вопросы.	

#### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

TC	D. C		№ KM							
Компетенции	Результаты обучения					5 6	6 7	8	9 1	011
ПК-6	Знает: основы технологического процесса объекта	+	+	+	+	+	++	+	++	+
ПК-6	Умеет: выбирать основные направления развития технологического процесса	+	+	+	+	+-	++	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: владения методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса		+		+				+	+
ПК-11	Знает: современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, особенности конструкций основного электротехнического оборудования, эксплуатируемого на данных предприятиях	+	-+	+	+	+-	+	+	+++	+
ПК-11	Умеет: использовать полученные знания при изучении общеинженерных и профессиональных дисциплин, для определения основных параметров характеристик электрических	+	-+	+	+	+-	+	+	+	+
ПК-11	Имеет практический опыт: владения нормативно-технической базой для определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности		+		+	+			+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

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

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- 1. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах : учебник для вузов / В. А. Веников. М. : Высшая школа, 1978. 415 с. : ил.
- б) дополнительная литература: Не предусмотрена
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: Не предусмотрены
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
  - 1. Варианты задания к курсовому проектированию по расчёту токов короткого замыкания: методические указания к курсовому проекту / сост.: К.Е. Горшков, Ю.В. Коровин. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. 46 с.
    - 2. Переходные процессы. Слайды\_\_Рабочая тетрадь

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- 1. Варианты задания к курсовому проектированию по расчёту токов короткого замыкания: методические указания к курсовому проекту / сост.: К.Е. Горшков, Ю.В. Коровин. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. 46 с.
  - 2. Переходные процессы. Слайды Рабочая тетрадь

#### Электронная учебно-методическая документация

№	Вил	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	TUTANATUNA	каталог ЮУрГУ	Варианты задания к курсовому проектированию по расчёту токов короткого замыкания: методические указания к курсовому проекту / сост.: К.Е. Горшков, Ю.В. Коровин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 46 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000567068
2	питепатупа	электронныи каталог ЮУргу	Коровин, Ю.В. Расчёт токов короткого замыкания в электрических системах: учебное пособие / Ю.В. Коровин, Е.И. Пахомов, К.Е. Горшков. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011 114 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000455449
3	Основная Злектронны каталог ЮУрГУ		Коровин, Ю.В. Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебое пособие к лабораторным работам / Ю.В. Коровин, К.Е. Горшков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018 95 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000558923
4	Методические Учебно- пособия для методические самостоятельной материалы работы студента кафедры		Программные модули ППупр и ППген, созданные в среде LabVIEW для моделирования переходных процессов, и документация к ним (сайт http://edu.susu.ru/)
5		методические	Программа "ТоКо" для расчета токов короткого замыкания в электроэнергетических системах и документация к ней ( сайт http://edu.susu.ru/; сайт https://tokokz.ru)

	работы студента	кафедры	
6	Основная	Электронно- библиотечная система издательства	Хрущев, Ю.В. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Ю.В. Хрущев, К.И. Заподовников, А.Ю. Юшков. — Электрон. дан. — Томск: ТПУ, 2012. — 154 с. — URL: http://e.lanbook.com/book/10327

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- -Стандартинформ(бессрочно)
   -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
Практические занятия и семинары	108	Комплект лабораторного оборудования «Модель электрической системы узлом комплексной нагрузки (компьютеризованная версия). Учебный лабораторный комплекс «Электрические машины и электропривод» (2 шт.)