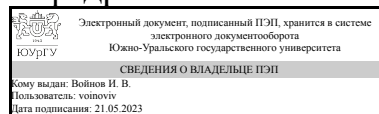


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



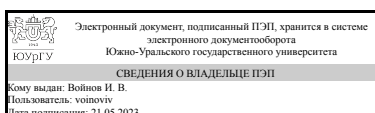
И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Силовая преобразовательная техника
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

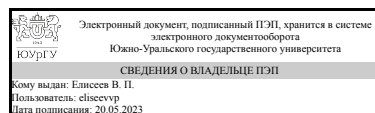
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



И. В. Войнов

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. П. Елисеев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретической базы по классификации, функциональному назначению и принципу действия силовых полупроводниковых преобразователей электрической энергии постоянного и переменного тока, их схем, алгоритмов и методов управления, режимов работы и характеристик, технико-экономических показателей и области применения.

Основная задача дисциплины – формирование теоретической базы по классификации, функциональному назначению и принципу действия силовых полупроводниковых преобразователей электрической энергии постоянного и переменного тока в составе мехатронных систем, режимов работы и характеристик.

Краткое содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретической базы по классификации, функциональному назначению и принципу действия силовых полупроводниковых преобразователей электрической энергии постоянного и переменного тока, их схем, алгоритмов и методов управления, режимов работы и характеристик, технико-экономических показателей и области применения. Основная задача дисциплины – формирование теоретической базы по классификации, функциональному назначению и принципу действия силовых полупроводниковых преобразователей электрической энергии постоянного и переменного тока в составе мехатронных систем, режимов работы и характеристик. Краткое содержание дисциплины В курсе данной дисциплины раскрываются элементная база силовой преобразовательной техники, классификация силовых полупроводниковых преобразователей по способу преобразования электрической энергии, основные характеристики и принципы работы различных схем преобразования постоянного и переменного тока, алгоритмы и методы модуляции, элементы защиты преобразователей

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-9 Готов к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	Знает: классификацию, принципы действия и особенности применения силовых полупроводниковых приборов, особенности их конструкции, основные характеристики; Классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники; Принцип действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической энергии Умеет: выбирать силовые полупроводниковые приборы по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Решать практические задачи по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; Ставить и решать простейшие

	<p>задачи моделирования силовых электронных устройств</p> <p>Имеет практический опыт: выбора силовых полупроводниковых приборов по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; Навыками компьютерного моделирования электронных схем полупроводниковых преобразователей.</p>
<p>ПК-12 Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: современные достижения науки и передовые технологии в области силовой электроники; • принципы действия и особенности функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; • методы анализа, расчета и проектирования устройств силовой электроники;</p> <p>Умеет: оценивать перспективные направления развития силовой электроники с учетом мирового опыта и перспективных разработок; • применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач развития силовой электроники; • применять автоматизированные системы проектирования для различных типов преобразовательных устройств • оценивать эффективность преобразователей электрической энергии и их систем управления; • проводить работы по выбору и настройке устройств электропитания различных систем; • устанавливать причины неисправностей преобразователей электрической энергии</p> <p>Имеет практический опыт: выбора силовых полупроводниковых приборов по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; Навыками компьютерного моделирования электронных схем полупроводниковых преобразователей.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения, Общая энергетика, Электрические машины, Организация электромонтажных работ, Физические основы электроники, Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения, Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике,</p>	<p>Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)</p>

Теория автоматического управления, Электротехнологические промышленные установки, Электрические и электронные аппараты	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения	<p>Знает: физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств, физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств</p> <p>Умеет: уметь рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения; уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности, уметь рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения; уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности</p> <p>Имеет практический опыт: практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения., практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.</p>
Организация электромонтажных работ	<p>Знает: общие сведения об испытаниях и диагностике электроэнергетического и электротехнического оборудования; основные понятия теории надежности и безопасности</p> <p>Умеет: организовать проверку остаточного ресурса службы, профилактического осмотра и текущего ремонта</p>

	<p>электрооборудования Имеет практический опыт: проведения инструментальных обследований электрохозяйства предприятий, организаций и учреждений</p>
<p>Физические основы электроники</p>	<p>Знает: основные элементы электронной техники, принцип работы, основные характеристики и применение, основные параметры электронных устройств в системах автоматики Умеет: проводить расчет электронных схем автоматики, осуществлять выбор электронных блоков исходя из их функционального назначения Имеет практический опыт: моделирования, исследования и анализа работы элементов и блоков автоматики, в том числе с применением компьютерных технологий.</p>
<p>Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения</p>	<p>Знает: типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования, основные источники научно-технической информации по эксплуатации электрооборудованию; методы диагностики основных дефектов электрооборудования, типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования. Умеет: анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования; • самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования, самостоятельно разбираться в нормативных методиках контроля электрооборудования; использовать программы оценки режимов работы электрооборудования; анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования; • самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования Имеет практический опыт: владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения, владения терминологией в области электроснабжения; навыками поиска информации о типах электрооборудования, владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании</p>

	систем электроснабжения.
Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике	<p>Знает: основные системы преобразования энергии в системах теплоэнергетики; принципы работы и устройство основного оборудования тепловых гидравлических и атомных электростанций; термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок и законы передачи теплоты в них. , основные законы тепловых процессов, физические основы теплообмена и регулирования Умеет: проводить теплотермодинамический анализ циклов тепловых двигателей, рассчитывать температурные поля для элементов их конструкций, а также теплоты сгорания топлив; разбираться в принципиальных тепловых схемах тепловых установок. , решать задачи генерации, трансформации и потерь теплоты на промышленных предприятиях Имеет практический опыт: термодинамического анализа рабочих процессов в теплотехнических установках, определения параметров их работы; основами расчета процессов теплообмена в твердых, жидких и газообразных веществах; знаниями по ресурсосберегающим технологиям в теплоэнергетике, использования диаграмм, номограмм, справочных данных для решения задач по ведению режимов работы тепломеханического оборудования промышленных предприятий</p>
Электротехнологические промышленные установки	<p>Знает: принципы функционирования электротехнологических установок и режимов работы основного энергетического оборудования и особенностей технологии на промышленных предприятиях Умеет: рассчитывать режимы и оптимизировать работу электротехнологических установок, выбирать их параметры Имеет практический опыт: навыками проектирования систем электроснабжения с использованием оборудования и электротехнических установок на промышленных предприятиях</p>
Общая энергетика	<p>Знает: Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации оборудования, закрепленных за подразделением, устройство и способы прокладки воздушных линий электропередачи, Основные системы преобразования энергии в системах теплоэнергетики; принципы работы и устройство основного оборудования тепловых гидравлических и атомных электростанций; термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок и законы передачи теплоты в них., принципы построения и выбора кабельных линий электропередачи Умеет: Планировать и организовывать работу подчиненного персонала, производить выбор марки воздушных линий электропередачи, Проводить теплотермодинамический анализ циклов</p>

	<p>тепловых двигателей, рассчитывать температурные поля для элементов их конструкций, а также теплоты сгорания топлив; разбираться в принципиальных тепловых схемах тепловых установок., читать маркировку кабелей</p> <p>Имеет практический опыт: Термодинамического анализа рабочих процессов в теплотехнических установках, определения параметров их работы; основами расчета процессов теплообмена в твердых, жидких и газообразных веществах; знаниями по ресурсосберегающим технологиям в теплоэнергетике</p>
Электрические машины	<p>Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, 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: решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, контролировать правильность 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: практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, использования современных технических средств в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники.</p>
Теория автоматического управления	<p>Знает: методы расчета СУ по линейным и нелинейным непрерывным моделям при детерминированных воздействиях. Основные виды измерительных преобразователей и приборов Умеет: применять методы анализа и синтеза при создании и исследовании систем управления. произвести выбор измерительных приборов в соответствии с техническими условиями Имеет практический опыт: анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления, обработки измерительной информации</p>
Электрические и электронные аппараты	<p>Знает: элементную базу электрооборудования и установок, их функциональное назначение и</p>

	устройство применительно к объектам электроэнергетики и электротехники; основные схемотехнические решения электрических и электронных аппаратов, как средств управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; переходные и установившиеся процессы в электрических аппаратах при коммутации электрических цепей., Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике, основные режимы, схемы подключения и особенности применения. Умеет: применять инженерные методы выбора электрических и электронных аппаратов, применять методы анализа и расчёта процессов и режимов работы электронных и электрических аппаратов Имеет практический опыт: методами расчёта контактных и бесконтактных аппаратов.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 33 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	9
Общая трудоёмкость дисциплины	180	108	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	20	12	8
Лекции (Л)	8	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	8	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	147	89,5	57,5
подготовка к контрольной работе №2	25,5	0	25,5
подготовка к контрольной работе №1	23,5	23,5	0
подготовка к зачету	25	25	0
подготовка к практическим занятиям	16	16	0
подготовка к экзамену	32	0	32
Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по каждой теме лекционных занятий	25	25	0
Консультации и промежуточная аттестация	13	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах
-----------	----------------------------------	---

		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Система силовой преобразовательной техники. Диодные выпрямители	6	2	4	0
2	Тиристорные преобразователи	6	2	4	0
3	Преобразователи на полностью управляемых силовых полупроводниковых модулях	6	2	4	0
4	Разновидности построения силовых схем полупроводниковых преобразователей	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Принцип работы и основные характеристики трехфазной мостовой схемы выпрямления. Работа схемы на активную, активно-индуктивную, активно-емкостную нагрузку и противо-э.д.с. Реверсивный тиристорный преобразователь.	2
2	2	Принцип работы и основные характеристики трехфазной мостовой схемы выпрямления. Работа схемы на активную, активно-индуктивную, активно-емкостную нагрузку и противо-э.д.с. Реверсивный тиристорный преобразователь	2
3	3	Структура и принцип работы системы импульсно-фазового управления. Фазовая, регулировочная и внешняя характеристика преобразователя.	2
4	4	Трехфазный мостовой преобразователь на полностью управляемых полупроводниковых модулях. Базовый закон коммутации	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Исследование трехфазной мостовой схемы выпрямления на активную, активно-индуктивную, емкостную нагрузку и противо-э.д.с.	4
2	2	Разработка системы импульсно-фазового управления нереверсивным мостовым тиристорным преобразователем в программе Matlab/Simulink	4
3	3	Исследование управляемого выпрямителя по трехфазной мостовой схеме выпрямления при работе на активную, активно-индуктивную, емкостную нагрузку и противо-э.д.с.	4

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
подготовка к контрольной работе №2	Промышленная электроника : Конспект лекций. Ч. 2 : Электронные приборы / С.	9	25,5

	П. Гладышев, Г. П. Дубовицкий, В. Н. Бородяню, А. И. Школьников ; Под ред. В. С. Жабреева. - Челябинск : Чпи, 1979. - 75 с.		
подготовка к контрольной работе №1	Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения [Текст] : учебное пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. - М. : Инфра-м, 2016	8	23,5
подготовка к зачету	Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения [Текст] : учебное пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. - М. : Инфра-м, 2016	8	25
подготовка к практическим занятиям	Промышленная электроника : Конспект лекций. Ч. 1 : Электронные приборы / С. П. Гладышев, Г. П. Дубовицкий, В. Н. Бородяню, Г. И. Волович ; Под ред. В. С. Жабреева. - Челябинск : Чпи, 1978. - 75 с.	8	16
подготовка к экзамену	Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения [Текст] : учебное пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. - М. : Инфра-м, 2016	9	32
Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по каждой теме лекционных занятий	Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения [Текст] : учебное пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. - М. : Инфра-м, 2016	8	25

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)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию №1	1	3	К процедуре защиты отчетов по практическим занятиям допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его	дифференцированный зачет

						к защите. Студенту устно предлагается ответить на три вопроса по тематике работ. Число баллов соответствует числу верных ответов.	
2	8	Текущий контроль	контрольная работа №1	1	5	Письменная работа. Билет содержит 5 вопросов. Число начисленных баллов соответствует числу верных ответов.	дифференцированный зачет
3	8	Промежуточная аттестация	диф. зачет	-	5	Письменная работа. Билет содержит 5 вопросов. Число начисленных баллов соответствует числу верных ответов.	дифференцированный зачет
4	9	Текущий контроль	контрольная работа №2	1	5	Письменная работа. Билет содержит 5 вопросов. Число начисленных баллов соответствует числу верных ответов.	экзамен
5	9	Промежуточная аттестация	экзаменационный тест	-	5	Письменная работа. Билет содержит 10 вопросов. 10-9 верных ответов - "отлично" 8-7 верных ответов - "хорошо" 6-5 верных ответов - "удовл." менее пяти - "неуд"	экзамен
6	8	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию №2	1	3	К процедуре защиты отчетов по практическим занятиям допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Студенту устно предлагается ответить на три вопроса по тематике работ. Число баллов соответствует числу верных ответов.	дифференцированный зачет
7	9	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию №3	1	3	К процедуре защиты отчетов по практическим занятиям допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Студенту устно	экзамен

						предлагается ответить на три вопроса по тематике работ. Число баллов соответствует числу верных ответов.	
8	9	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию №4	1	3	К процедуре защиты отчетов по практическим занятиям допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Студенту устно предлагается ответить на три вопроса по тематике работ. Число баллов соответствует числу верных ответов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Письменная работа. Билет содержит 10 вопросов. 10-9 верных ответов - "отлично" 8-7 верных ответов - "хорошо" 6-5 верных ответов - "удовл." менее пяти - "неуд"	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-9	Знает: классификацию, принципы действия и особенности применения силовых полу- проводниковых приборов, особенности их конструкции, основные характеристики; Классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники; Принцип действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической энергии			+					
ПК-9	Умеет: выбирать силовые полупроводниковые приборы по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Решать практические задачи по проектированию, испытаниями и эксплуатации устройств силовой электроники; Ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств					+			+
ПК-9	Имеет практический опыт: выбора силовых полупроводниковых приборов по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; Навыками компьютерного моделирования электронных схем полупроводниковых преобразователей.						+		++
ПК-12	Знает: современные достижения науки и передовые технологии в области силовой электроники; • принципы действия и особенности	+						+	

	функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; • методы анализа, расчета и проектирования устройств силовой электроники;								
ПК-12	Умеет: оценивать перспективные направления развития силовой электроники с учетом мирового опыта и перспективных разработок; • применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач развития силовой электроники; • применять автоматизированные системы проектирования для различных типов преобразовательных устройств • оценивать эффективность преобразователей электрической энергии и их систем управления; • проводить работы по выбору и настройке устройств электропитания различных систем; • устанавливать причины неисправностей преобразователей электрической энергии	+	+			++			
ПК-12	Имеет практический опыт: выбора силовых полупроводниковых приборов по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; Навыками компьютерного моделирования электронных схем полупроводниковых преобразователей.					++		+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник / Г.Г.Раннев, В.А.Сурогица, В.И.Калашников и др. ; под ред. Г.Г.Раннева. - М.: Издательский центр "Академия", 2006. - 512 с.

б) дополнительная литература:

1. Промышленная электроника : Конспект лекций. Ч. 1 : Электронные приборы / С. П. Гладышев, Г. П. Дубовицкий, В. Н. Бородянюк, Г. И. Волович ; Под ред. В. С. Жабреева. - Челябинск : ЧПИ, 1978. - 75 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. П. Н. Сенигов, Ю. П. Галишников. Руководство по выполнению базовых экспериментов. "Модель электрической системы". - Челябинск: ООО «Учебная техника», 2003. - 64 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. П. Н. Сенигов, Ю. П. Галишников. Руководство по выполнению базовых экспериментов. "Модель электрической системы". - Челябинск: ООО «Учебная техника», 2003. - 64 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------

	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Силовая электронная техника и преобразователи: Учебное пособие https://e.lanbook.com/search?quer
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Силовая электроника. Расчеты и схемотехника https://e.lanbook.com/book
3	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фролов, В. Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab — Simulink : учебное пособие / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-2583-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169182 (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: от простого к сложному / Б. Ю. Семенов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2009. — 416 с. — ISBN 5-98003-223-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13714 (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	313 (5)	Компьютерный класс
Лекции	306 (5)	Интерактивная доска