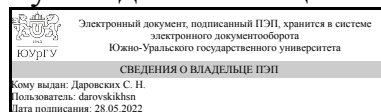


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



С. Н. Даровских

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств

для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

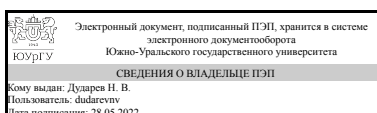
уровень Специалитет

форма обучения очная

кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

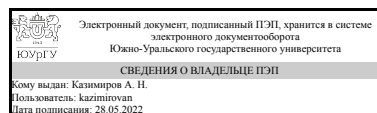
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



Н. В. Дударев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. Н. Казимиров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств» является изучение принципов функционирования, схемотехнических методов построения, анализа, проектирования, экспериментального исследования функциональных узлов первичных и вторичных источников электропитания, Задачи дисциплины: - изучение принципов организации электроснабжения телекоммуникационных устройств и сетей, электромагнитных устройств электропитания, выпрямительных устройств, фильтров, статических преобразователей напряжения и тока, систем электропитания оборудования автоматической и многоканальной электросвязи, систем радиосвязи и вещания, основных источников электроснабжения стационарных и подвижных объектов, аккумуляторов для стационарной и носимой аппаратуры и зарядные устройства к ним, вопросов резервирования и надежности в системе электроснабжения; – получение навыков обслуживания устройств электропитания в системах телекоммуникаций; – формирование навыков грамотного и рационального использования устройств электропитания.

Краткое содержание дисциплины

1 – «Введение. Основные понятия и определения устройств и систем электропитания. Схемы построения источников питания радиоэлектронных устройств». 2 – «Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы. Дроссели». 3 – «Выпрямительные устройства. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Преобразователи постоянного напряжения». 4 – «Системы электропитания. Надёжность систем электропитания».». 2 – «Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы. Дроссели». 3 – «Выпрямительные устройства. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Преобразователи постоянного напряжения». 4 – «Системы электропитания. Надёжность систем электропитания».

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	Знает: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, методы статистической обработки экспериментальных данных. Умеет: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, представлять экспериментальные данные в виде таблиц, графиков и характеристик. Имеет практический опыт: владения методами наглядного представления экспериментальных данных, способностью анализа результатов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
1.О.25 Теоретические основы радиоэлектроники, 1.О.12 Схемотехника, 1.О.24 Проектирование электронных устройств, 1.О.15 Электродинамика и распространение радиоволн, 1.О.13 Материалы электронных средств, 1.О.19 Цифровые устройства и микропроцессоры, 1.О.22 Основы конструирования и технологии производства РЭС, 1.О.14 Метрология и электрорадиоизмерения	1.О.21 Устройства приема и преобразования сигналов, 1.О.20 Устройства генерирования и формирования сигналов

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

Дисциплина	Требования
1.О.12 Схемотехника	Знает: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов; основные характеристики аналоговых электронных устройств; современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств и тенденции их развития., современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; требования нормативных документов. Умеет: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств., применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; соблюдать требования нормативных документов. Имеет практический опыт: владения навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач, методами расчета типовых аналоговых устройств., применения современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; соблюдения требований нормативных документов.
1.О.14 Метрология и электрорадиоизмерения	Знает: требования стандартизации, метрологического обеспечения при разработке и эксплуатации электронных средств; технические средства измерений, их метрологические характеристики, правила поверок; принципы и методы измерений; принципы построения и особенности средств измерений основных

	электрических величин; принципы построения цифровых средств измерений. Умеет: подбирать средства измерений по условиям предстоящих измерительных задач; выполнять измерения различных электрических и радиотехнических величин, оформлять протокол эксперимента в установленной форме; вести обработку экспериментальных данных с целью повышения точности конечного результата. Имеет практический опыт: работы с измерительными приборами; приемами определения погрешностей в типовых ситуациях измерений.
1.О.19 Цифровые устройства и микропроцессоры	Знает: современное состояние в области цифровых устройств и микропроцессоров, программного обеспечения для моделирования поведения цифровых схем., основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, способы построения алгоритмов программ реализуемых на микроконтроллерах. Умеет: искать и представлять актуальную информацию о состоянии в области цифровых устройств и микропроцессоров, использовать программное обеспечение для анализа цифровых схем применительно к схемам реализованным на микроконтроллерах., описывать алгоритмы программ на микро ассемблере для микроконтроллеров, а так же на языках программирования высокого уровня. Имеет практический опыт: владения навыками работы на ПК , работой с отладочными средствами систем разработки устройств на микроконтроллерах., способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений, владения САПР для отладки ПО для микроконтроллеров.
1.О.13 Материалы электронных средств	Знает: природу электромагнитного поля, особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений. Имеет практический опыт: построения математических моделей, навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов.
1.О.15 Электродинамика и распространение радиоволн	Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; типы и классификацию электромагнитных волн; основные волновые процессы и явления, происходящие в линии передачи. Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать

	технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой. Имеет практический опыт: пользоваться основными методами исследования электромагнитных полей и на практике использовать эти знания для анализа физических и технических характеристик изделий радиоэлектроники.
1.О.22 Основы конструирования и технологии производства РЭС	Знает: структуру и классы электронных средств; основы системного подхода, современную иерархию электронных средств по конструктивно-технологическим признакам; общие принципы и методы конструирования радиоэлектронных средств; эксплуатационные требования, предъявляемые к различным РЭС, и принципы их конструктивного обеспечения; причины воздействия механических, тепловых и климатических факторов на РЭС, а также способы их ослабления; источники помех, воздействующие на РЭС, и методы повышения помехоустойчивости. Умеет: выбирать элементную базу в соответствии с заданными условиями эксплуатации и выбранным конструктивным решением РЭС; определять оптимальную иерархию построения РЭС в соответствии с техническим заданием. Имеет практический опыт: оформления конструкторской документации на детали и сборочные единицы конструкций РЭС в соответствии с требованиями ЕСКД.
1.О.24 Проектирование электронных устройств	Знает: основы схемотехники, элементную базу аналоговых электронных устройств; основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов; основные характеристики аналоговых электронных устройств; современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств и тенденции их развития., основы схемотехники, элементную базу аналоговых электронных устройств; основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов; основные характеристики аналоговых электронных устройств. Умеет: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств., применять методы расчета типовых аналоговых устройств. Имеет практический опыт: владения навыками разработки аналоговых электронных устройств, методами наглядного представления экспериментальных данных., владения навыками расчета типовых аналоговых устройств.

1.О.25 Теоретические основы радиоэлектроники	Знает: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, методы анализа и синтеза электронных схем. Умеет: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, выполнять анализ простейших электрических схем в специализированном пакете прикладных программ. Имеет практический опыт: владения навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач. навыками чтения электронных схем. навыками практического использования специализированного программного обеспечения для моделирования и анализа электрических цепей.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к лабораторному занятию.	16	16
Выполнение отчетов лабораторных работ:	24	24
Подготовка к защите лабораторных работ.	13,75	13.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	«Введение. Основные понятия и определения устройств и систем электропитания. Источники первичного и вторичного электропитания. Функциональные схемы построения источников электропитания радиоэлектронных устройств».	4	4	0	0
2	«Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы синусоидального и импульсного напряжений.	6	2	0	4

	Дроссели».				
3	Выпрямительные устройства.	12	2	0	10
4	Сглаживающие фильтры в выпрямительных устройствах.	8	2	0	6
5	Стабилизаторы, преобразователи напряжения. Стабилизаторы тока.	16	4	0	12
6	Системы электропитания. Надёжность систем электропитания.	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия и определения устройств и систем электропитания. Характеристики источника электропитания.	2
2	1	Источники первичного и вторичного электропитания. Функциональные схемы построения источников электропитания радиоэлектронных устройств».	2
3	2	Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы синусоидального и импульсного напряжений. Дроссели.	2
4	3	Выпрямительные устройства. Неуправляемые выпрямители. Принцип выпрямления переменного тока. Классификация схем выпрямления: однотактные и двухтактные, однофазные и многофазные. Влияние характера нагрузки на работу выпрямителя. Анализ выпрямительных схем при нагрузках с различной реакцией. Влияние индуктивных и резистивных сопротивлений в цепях диодов на работу выпрямителя. Управляемые выпрямители. Схемы тиристорных выпрямителей. Режим работы при нагрузке с резистивной и индуктивной реакцией. Регулировочные характеристики.	2
5	4	Сглаживающие фильтры. Коэффициент сглаживания. Основные схемы и основы расчета сглаживающих фильтров. Переходные процессы в фильтрах.	2
6	5	Стабилизаторы, преобразователи напряжения. Стабилизаторы тока. Параметрические стабилизаторы.	2
7	5	Стабилизаторы напряжения. Компенсационные стабилизаторы.	2
8	6	Системы электропитания. Надёжность систем электропитания.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование широкополосного трансформатора синусоидального напряжения.	2
2	2	Исследование широкополосного трансформатора импульсного напряжения.	2
3	3	Исследование однофазных однотактных выпрямителей.	2
4	3	Исследование однофазных двухтактных выпрямителей.	2
5	3	Исследование двухфазных управляемых выпрямителей. Исследование двухфазного управляемого выпрямителя с резистивной нагрузкой.	2
6	3	Исследование двухфазных управляемых выпрямителей. Исследование двухфазного управляемого выпрямителя с резистивно-индуктивной	2

		нагрузкой.	
7	3	Исследование двухфазных управляемых выпрямителей. Исследование двухфазного управляемого выпрямителя при резистивно-индуктивной нагрузке с обратным диодом.	2
8	4	Сглаживающие фильтры однофазных однотактных выпрямителей.	2
9	4	Сглаживающие фильтры однофазных двухтактных выпрямителей.	2
10	4	Сглаживающие фильтры двухфазного управляемого выпрямителя.	2
11	5	Исследование стабилизатора постоянного напряжения. Стабилизатор тока. Параметрические стабилизаторы.	2
12	5	Исследование стабилизатора постоянного напряжения. Компенсационные стабилизаторы.	2
13	5	Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения. Исследование преобразователя постоянного напряжения понижающего типа.	2
14	5	Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения. Исследование преобразователя постоянного напряжения инвертирующего типа.	2
15	5	Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения понижающего типа в режиме широтно-импульсной модуляции.	2
16	5	Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения понижающего типа в релейном режиме.	2

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 лабораторному занятию.	1. Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 3-74 сс. 2. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учебное пособие / В. М. Бушуев, В. А. Деминский, Л. Ф. Захаров [и др.]. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-9912-0077-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111028 (дата обращения: 14.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	16
Выполнение отчетов лабораторных работ:	1. Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 3-74 сс.	7	24
Подготовка к защите лабораторных работ.	1. Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 3-74 сс. 2. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учебное пособие / В. М. Бушуев, В. А. Деминский, Л. Ф.	7	13,75

	Захаров [и др.]. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-9912-0077-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111028 (дата обращения: 14.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
--	--	--	--

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	7	Текущий контроль	Лабораторные занятия	1,4	43	1. Формулировка критерия: Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Шкала оценки: Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. Максимальный балл по критерию: 1 2. Формулировка критерия: Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Шкала оценки: Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. Максимальный балл по критерию: 1 3. Формулировка критерия: Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии».	зачет

					Шкала оценки: Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. Максимальный балл по критерию: 18 4. Формулировка критерия: Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Шкала оценки: Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Максимальный балл по критерию: 19 5. Формулировка критерия: Защита студентом отчета по лабораторной работе. Шкала оценки:	
--	--	--	--	--	---	--

					Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. Максимальный балл по критерию: 4 Итого (максимальный балл за задание): 43	
2	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40 Зачет. Критерии и шкала оценки ответов на билет для зачета. Максимальная оценка за ответ на билет – 40%. Критерии и шкала академической оценки «зачтено» или «не зачтено». 1. Ответы на вопросы билета для зачета даны не верно, допущены грубые ошибки. Оценка: 0 - 20% Показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий 0 - 39%. Сумма 0 – 59%. 2. В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные, но не полные знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Оценка: 20 - 30% Достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий 40 - 44%. Сумма 60 – 74%. Уровень 1 (пороговый), соответствует академической оценке «зачтено». 3. В ответах на вопросы билета для зачета	зачет

					обучающийся показывает: достаточные и полные знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности. Оценка: 30-35% Показатели рейтинга, (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов) 45 – 49%. Сумма 75 – 84%. Уровень 2 (средний), соответствует академической оценке «зачтено» 4. В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные и полные знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы. Оценка: 35-40% Показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному) 50 – 60% Сумма 85 – 100%. Уровень 3 (высокий), соответствует академической оценке «зачтено»	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Промежуточная аттестация по дисциплине «1.О.23 Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств» завершает изучение курса и проходит в форме зачета. Зачет проводится в соответствии с регламентом промежуточной аттестации. В дистанционном режиме: Регламент промежуточной аттестации с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с приказом ректора от 21.04. 2020 №80. Зачет проводится согласно расписанию занятий. Допуском к зачету является выполнение мероприятий текущего контроля. Зачет проводится по билетам, в каждом из которых теоретический и практический вопросы. Оценка носит комплексный характер: учитывает результаты текущего контроля и ответа на билет. Преподаватель вправе повысить значение с учетом результатов текущего контроля знаний и рейтинговой оценки деятельности студента в течение периода изучения дисциплины.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ОПК-4	Знает: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, методы статистической обработки экспериментальных данных.	+	+
ОПК-4	Умеет: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, представлять экспериментальные данные в виде таблиц, графиков и характеристик.	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: владения методами наглядного представления экспериментальных данных, способностью анализа результатов.	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Источники бесперебойного питания телекоммуникационных средств и вычислительной техники Учеб. пособие П. Ю. Виноградов, В. В. Маракулин, К. К. Никитин и др.; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб.: СПбГУТ, 2000. - 23,[3] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Доморацкий, О. А. Электропитание устройств связи Учебник для электротехн. ин-тов связи спец. 0702,0703,0708. - М.: Радио и связь, 1981. - 320 с. схем.

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

1. Успехи современной радиоэлектроники междунар. науч.-техн. журн. Рос. НТО радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова журнал. - М., 1947-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 99 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 99 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учебное пособие / В. М. Бушуев, В. А. Деминский, Л. Ф.

	система издательства Лань	Захаров [и др.]. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-9912-0077-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111028 (дата обращения: 14.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
--	------------------------------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	211 (ПЛК)	Лабораторные стенды. по курсу "Электропитание устройств и систем телекоммуникаций", доска, столы.
Зачет, диф. зачет	304 (ПЛК)	Мультимедийное оборудование, доска, столы.
Лекции	304 (ПЛК)	Мультимедийное оборудование, доска, столы.