ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 21.12.2021

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.18 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Даровских С. Н.
Пользователь: darovskikhsn
Дата подписания: 21.12.2021

С. Н. Даровских

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Казимиров А. Н.
Пользователь: kazimirovan
Дата подписания: 19.12.2021

А. Н. Казимиров

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Даровских С. Н.
Пользователь: darovskikhsn
Дата подписания: 21.12.2021

С. Н. Даровских

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» 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
ПК-4 Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и систем	Знает: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения Умеет: применять современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач Имеет практический опыт: разработки нормативной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ

ФД.02 Перспективные технологии беспроводных локальных сетей	1.Ф.15 Стандарты и технологии систем мобильной связи

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

Дисциплина	Требования
ФД.02 Перспективные технологии беспроводных локальных сетей	Знает: Существующие и перспективные стандарты и протоколы информационного обмена в области интернета вещей, Принципы организации сетей датчиков и исполнительных устройств интернета вещей Умеет: Выполнять настройку и проверку работоспособности аппаратного обеспечения интернета вещей, Проводить оценку качества работы аппаратно-программного комплекса интернета вещей Имеет практический опыт: владения навыками монтажа и сдачи в эксплуатацию базовых станций и конечных устройств интернета вещей, Владения современным программным обеспечением, используемым в интернете вещей

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
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование стабилизатора постоянного напряжения».	10	10
Подготовка к практическим занятиям.	11,75	11.75
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование широкополосного трансформатора».	6	6
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование однофазных выпрямителей».	6	6
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и	10	10

подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование двухфазных управляемых выпрямителей».		
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения».	10	10
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. Схемы построения источников питания радиоэлектронных устройств».	8	4	4	0
2	«Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы синусоидального и импульсного напряжений. Дроссели».	6	2	2	2
3	Выпрямительные устройства.	10	2	2	6
4	Сглаживающие фильтры.	6	2	2	2
5	Стабилизаторы, преобразователи напряжения. Стабилизаторы тока.	14	4	4	6
6	Системы электропитания. Надёжность систем электропитания.	4	2	2	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	Схемы построения источников электропитания радиоэлектронных устройств. Характеристики источника питания и его отдельных каскадов.	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

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия и определения устройств и систем электропитания. Характеристики источника электропитания.	2
2	1	Схемы построения источников электропитания радиоэлектронных устройств. Характеристики источника электропитания и его отдельных каскадов.	2
3	2	Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы синусоидального и импульсного напряжений. Дроссели. Назначение дросселей в сглаживающих фильтрах, импульсных стабилизаторах.	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. Классификация стабилизаторов и их характеристики. Схемы, основные характеристики, коэффициент стабилизации. Транзисторные параметрические стабилизаторы тока.	2
7	5	Стабилизаторы напряжения. Принцип действия линейных компенсационных стабилизаторов напряжения и тока, функциональная схема, коэффициент стабилизации. Защита стабилизаторов от превышения напряжения и тока.	2
8	6	Системы электропитания радиоэлектронных устройств и систем. Надёжность систем электропитания.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование широкополосного трансформатора.	2
2	3	Исследование однофазных выпрямителей.	2
3	3	Исследование двухфазных управляемых выпрямителей. Исследование двухфазного управляемого выпрямителя с резистивно- индуктивной нагрузкой.	2
4	3	Исследование двухфазных управляемых выпрямителей. Исследование двухфазного управляемого выпрямителя при резистивно-индуктивной нагрузке с обратным диодом.	2
5	4	Исследование однофазных и двухфазных выпрямителей. Сглаживающие фильтры.	2
6	5	Исследование стабилизатора постоянного напряжения. Компенсационные стабилизаторы.	2
7	5	Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения. Исследование преобразователя постоянного напряжения понижающего типа.	2

8	5	Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения. Исследование преобразователя постоянного напряжения инвертирующего типа.	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. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование стабилизатора постоянного напряжения».	Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 39-57 сс.	7	10
Подготовка к практическим занятиям.	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	11,75
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование широкополосного трансформатора».	Электропреобразовательные устройства: лабораторный практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 74-83 сс.	7	6
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование однофазных выпрямителей».	Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 3-15 сс.	7	6
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование двухфазных управляемых выпрямителей».	Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 24-39 сс.	7	10
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения».	Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 57-74 сс.	7	10

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Лабораторные занятия	1	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». 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	зачет

						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	Текущий контроль	Практические занятия	1,7	10	Шкала оценки ответов на задания: 1. не правильно выполнен ответ на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе на практическое задание имеются недочеты; не полно, не достаточно четко и убедительно дан ответ на задание, но в целом правильно –7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 – 10 баллов (отлично).	зачет
3	7	Проме-жуточная 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».	зачет

						3. В ответах на вопросы билета для зачета 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.Ф.18 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» 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 0т 21.04. 2020 №80. Зачет проводятся согласно расписанию занятий. Допуском к зачету является выполнение мероприятий текущего контроля. Зачет проводятся 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. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-4	Знает: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения	+	+	+
ПК-4	Умеет: применять современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: разработки нормативной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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: лабораторный 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: лабораторный 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	Электронно-	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций :

	литература	библиотечная система издательства Лань	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.

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет,диф.зачет	304 (ПЛК)	Мультимедийное оборудование, доска, столы.
Лекции	304 (ПЛК)	Мультимедийное оборудование, доска, столы.
Практические занятия и семинары	407 (ПЛК)	Мультимедийное оборудование, компьютеры, столы.
Лабораторные занятия	211 (ПЛК)	Лабораторные стенды. по курсу "Электропитание устройств и систем телекоммуникаций", доска, столы.