

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 14:40:36

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76ca909eaa82b8d862

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

« 28 » 2020 г.

М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электропитание устройств и систем телекоммуникаций»

Направление подготовки – 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи»

Направленность (профиль) – «Сети и устройства инфокоммуникаций»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

**Компетенция ПК-2** «Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов» **сформулирована на основе профессионального стандарта 06.018 «Инженер связи (телекоммуникаций)»**

**Обобщенная трудовая функция В** Эксплуатация оборудования связи (телекоммуникаций), линейно-кабельных сооружений

**Трудовая функция В/01.6** «Проведение измерений параметров и проверки качества работы оборудования связи (телекоммуникаций)»

<b>Подкомпетенция формируемая в дисциплине</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>	<b>Индикаторы достижения подкомпетенций</b>
ПК-2.ЭУиСТ Способен проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества источников вторичного электропитания	Проведение экспериментов по заданной методике, анализ результатов и составление рекомендаций по улучшению технико-экономических показателей инфокоммуникационного оборудования; проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований	<b>Знания:</b> методики проведения проверки технического состояния оборудования; средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования. <b>Умения:</b> выбирать измерительные приборы; анализировать результаты измерений; вести оперативно-техническую документацию; пользоваться приспособлениями для обеспечения безопасного выполнения работ. <b>Опыт:</b> инструментальных измерений; подготовки заключений по результатам измерений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входными требованиями к изучению дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» является наличие у студентов компетенций, ранее сформированных при изучении следующих дисциплин: «Теория электрических цепей», «Электроника», «Схемотехника телекоммуникационных устройств: аналоговые устройства».

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
4	7	3	108	16	16	16	60	ЗаО

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1. Общие вопросы электропитания	2	2	-	8	Устный опрос
					Сдача домашних работ
2. Электроснабжение интеллектуальных зданий	4	4	-	14	Защита доклада
					Рубежный контроль (тест)
3. Основные узлы электропитания устройств и систем телекоммуникаций	8	6	12	22	Защита доклада
					Защита лабораторных работ
					Рубежный контроль

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
4. Основные параметры источников электропитания и методы их контроля	2	4	4	16	Сдача домашних работ
					Защита лабораторных работ
					Рубежный контроль

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1		1	2	<b>Тема1. Общие вопросы электропитания</b> Общие сведения об источниках электропитания. Получение и распределение электроэнергии. Основные источники электроэнергии. Требования предъявляемые к сети электропитания.
2		2	2	<b>Тема2. Электроснабжение интеллектуальных зданий (ИЗ)</b> Методы обеспечения надёжности электроснабжения ИЗ. Комплекс стандартов ГОСТ Р50571 (стандарт электроустановки зданий). Деление электроустановок по уровню напряжения. Особенности электроснабжения средств информатизации и телекоммуникации.
		3	2	<b>Тема3. Деление потребителей электрической энергии по надёжности (группы А,В,С).</b> Особенности питания электроустановок группы А (без преобразования и с преобразованием частоты электропитания). Источники бесперебойного питания.
3		4	2	<b>Тема 4. Полупроводниковые компоненты устройств вторичного электропитания.</b> Параметры вторичных источников питания (ВИП). Электрические характеристики и особенности работы полупроводниковых компонентов в ВИП. Применение операционных усилителей в ВИП. Недостатки использования линейного режима работы полупроводниковых компонентов в ВИП.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	5	2	<b>Тема 5. Выпрямительные и фильтрующие устройства в ВИП.</b> Назначение, классификация и основные характеристики выпрямительных устройств. Назначение, классификация и основные характеристики сглаживающих фильтров.
	6	2	<b>Тема 6. Стабилизаторы напряжения и тока</b> Назначение, классификация и область применения стабилизаторов напряжения.
	7	2	<b>Тема 7. Электромагнитные компоненты устройств электропитания</b> Назначения и основные характеристики трансформаторов. Режимы работы. Виды потерь и способы улучшения характеристик. Импульсные преобразователи тока и напряжения.
4	8	2	<b>Тема 8. Основные параметры источников электропитания и методы их контроля</b> Практические рекомендации по компоновке и топологии силовых каскадов. Отвод тепла от силовых элементов устройств электропитания. Понятие теплового сопротивления.

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий(часы)	Наименование занятия
1	1	2	Требования предъявляемые к сети электропитания. Качество электроснабжения (расчёт параметров по заданным характеристикам качества электроснабжения)
2	2	2	Особенности электроснабжения ИЗ.
	3	2	Расчёт параметров источников бесперебойного питания.
3	4	2	Расчёт параметров выпрямительных устройств, построенных на полупроводниковых компонентах.

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий(часы)	Наименование занятия
	5	2	Расчёт параметров стабилизаторов постоянного напряжения, построенных на полупроводниковых компонентах. Корректирование результатов исследований по лабораторной работе №1.
	6	2	Расчёт параметров сглаживающих фильтров, построенных на полупроводниковых компонентах. Корректирование результатов исследований по лабораторной работе №2.
	7	2	Расчёт параметров операционных усилителей, построенных на полупроводниковых компонентах. Корректирование результатов исследований по лабораторной работе №3.
4	8	2	Расчёт допустимых значений мощности ВИП. Корректирование результатов исследований по лабораторной работе №4.

#### 4.3. Лабораторные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
3	1	4	Исследование полупроводникового стабилизатора
	2	4	Исследование транзисторного каскада с общим коллектором
	3	4	Исследование операционного усилителя (ОУ)
4	4	4	Исследование основных схем включения ОУ

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Подготовка к устному опросу.
	6	Выполнение домашней работы
2	6	Подготовка к докладу 1
	2	Подготовка к устному опросу.
	4	Подготовка к практическому занятию 2,3
	2	Подготовка к рубежному контролю (тест)
3	2	Оформление доклада 2
	2	Подготовка к устному опросу.
	7	Подготовка к практическому занятию 4-7
	3	Подготовка к рубежному контролю (тест)
	8	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работе 2-3
4	2	Выполнение домашней работы
	5	Подготовка к практическому занятию 8
	3	Подготовка к рубежному контролю
	6	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работе 4

#### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL:<http://orioks.miet.ru/>):

##### **Модуль 1 «Общие вопросы электропитания»**

- ✓ Для подготовки к лекции 1, практическому занятию 1: учебная литература, приведенная в разделе 6, периодические издания по рекомендации преподавателя.
- ✓ Для подготовки к устному опросу, домашней работе: учебная литература, приведенная в разделе 6, презентации и конспекты лекций.

##### **Модуль 2 «Электроснабжение интеллектуальных зданий»**

- ✓ Для подготовки к лекциям 2,3, практическим занятиям 2,3: учебная литература, приведенная в разделе 6, периодические издания по рекомендации преподавателя.
- ✓ Для подготовки к докладу на заданную тему: учебная литература, приведенная в разделе 6, периодические издания по рекомендации преподавателя, ресурсы сети Internet, приведенные в разделе 7.
- ✓ Для подготовки к рубежному контролю (тесту1): учебная литература, приведенная в разделе 6, презентации и конспекты лекций.
- ✓ Для подготовки к выполнению и защите лабораторной работы 1: методическое пособие по лабораторным работам по курсу «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» в электронном виде (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>).

##### **Модуль 3 «Основные узлы электропитания устройств и систем телекоммуникаций»**

- ✓ Для подготовки к лекциям 4-7, практическим занятиям 4-7: учебная литература, приведенная в разделе 6, периодические издания по рекомендации преподавателя.
- ✓ Для подготовки к докладу на заданную тему: учебная литература, приведенная в разделе 6, периодические издания по рекомендации преподавателя, ресурсы сети Internet, приведенные в разделе 7.
- ✓ Для подготовки к рубежному контролю (тесту1): учебная литература, приведенная в разделе 6, презентации и конспекты лекций.
- ✓ Для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ 2,3: методическое пособие по лабораторным работам по курсу «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» в электронном виде (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>).

#### **Модуль 4 «Основные параметры источников электропитания и методы их контроля»**

- ✓ Для подготовки к лекции 8, практическому занятию 8: учебная литература, приведенная в разделе 6, периодические издания по рекомендации преподавателя.
- ✓ Для подготовки к устному опросу, домашней работе: учебная литература, приведенная в разделе 6, презентации и конспекты лекций.
- ✓ Для подготовки к рубежному контролю (тесту2): учебная литература, приведенная в разделе 6, презентации и конспекты лекций.
- ✓ Для подготовки к выполнению и защите лабораторной работы 4: методическое пособие по лабораторным работам по курсу «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» в электронном виде (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>).

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : Учеб. пособие / В. М. Бушуев, В. А. Деминский, Л. Ф. Захаров [и др.]. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 384 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5131> (дата обращения: 21.12.2020). - ISBN 978-5-9912-0077-6.
2. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 288 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113384> (дата обращения: 21.12.2020). — ISBN 978-5-8114-3529-6.
3. Игумнов, Д. В. Основы полупроводниковой электроники: Учеб. пособие / Д.В. Игумнов, Г. П. Костюнина. — 2-е изд., доп. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 394 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5157> (дата обращения: 21.12.2020). — ISBN 978-5-9912-0180-3.

### **Периодические издания**

1. Вестник электроники: научно-технический журнал для инженеров и конструкторов. - Санкт-Петербург: Вестник электроники/, 2003 - URL: <https://vestnikmag.ru/o-zhurnale/> (дата обращения: 21.12.2020).- Режим доступа: свободный.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. ФГУП ВНИИФТРИ: научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений: сайт. – URL: <http://www.vniiftri.ru> (дата обращения: 21.12.2020)
2. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
- 3.
4. Scopus: экспертно кураторская база данных рефератов и цитат: сайт. – Elsevier, 2020. - URL: <http://www.scopus.com> (дата обращения: 21.12.2020).
5. IEEE/ИЕТ ElectronicLibrary (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 21.12.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка".
6. Международный союз электросвязи: специализированное учреждение ООН: сайт. – URL: <https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx> (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: свободный.
7. 3GPP: Партнерский проект 3-го поколения: сайт. – URL: <https://www.3gpp.org/> (дата обращения: 21.12.2020).

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Применяются следующие **модели обучения**: перевернутый класс, ротация лабораторий, гибкая модель.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются **сервисы обратной связи**: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах дополнительного теоретического материала, тестирования в MOODLe.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
--	--	--

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет».	ПО для отображения презентаций и текста (LibreOffice), браузер
Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор. Экран настенный для мультимедиа. Электронная печатная доска. Доска меловая настенная раскрывающаяся. Моноблоки Dell Inspiron 3227(Intel Core i3-713U).	ОС Ubuntu. Azure. Microsoft Office Professional Plus. MATLAB. LibreOffice. Sumatrapdf. Oracle VM VirtualBox.
Помещение для самостоятельных работ – обучающихся	Мультимедиа-проектор. Экран настенный для мультимедиа. Электронная печатная доска. Доска меловая настенная раскрывающаяся. Моноблоки Dell Inspiron 3227(Intel Core i3-713U).	ОС Ubuntu. Azure. MATLAB.

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции ПК-2.ЭУиСТ «Способен проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества источников вторичного электропитания»

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Дисциплина предусматривает самостоятельную подготовку доклада к каждому семинару и предоставление их в виде реферата не позднее 48 часов до наступления практического занятия. Доклад – это развернутое устное сообщение на тему семинара, проводимое в аудиторное время, т.е. в присутствии студентов.

Организация изучения дисциплины включает:

1. Посещение аудиторных занятий и консультаций преподавателя;
2. Выполнение в полном объеме лабораторных работ и защиты результатов;
3. Самостоятельную работу.

Подготовка к лабораторной работе включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач поставленных в лабораторной работе; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Защита лабораторных работ направлена на систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 70 баллов), и зачёт с оценкой (30 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Заведующий кафедрой ТКС, к.т.н. \_\_\_\_\_  /А.А. Бахтин/

Старший преподаватель кафедры ТКС \_\_\_\_\_  /А.В. Тихомиров/

Рабочая программа дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности (профилю) «Сети и устройства инфокоммуникаций» разработана на кафедре ТКС и утверждена на заседании кафедры 25.12 2020 года, протокол № 6

Заведующий кафедрой ТКС  /А.А. Бахтин/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  /Т.П.Филиппова /