Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.11.2026 10:50:51
Уникальный программный ключ:
488ddcd30399efca200d034e027f45455f6eb1b9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«24» января 2025 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника»
Направление подготовки – 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»
Направленность (профиль): «Компьютерная математика и анализ данных»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 009BD2B5B7DC0794F9C207D6C8F586BD59
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 16.06.2026 по 09.09.2027

Москва 2025 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен применять знания физико-математических дисциплин для исследования и построения моделей в естественно-научных и инженерных приложениях»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.Эл-ка. Способен применять знание физических основ функционирования электронных устройств в инженерной практике.	Использование математического аппарата для исследования моделей, возникающих в научно-исследовательских и прикладных разработках	**Знания:** процессов обработки и преобразования электрических сигналов в электронных устройствах. **Умения:** проводить самостоятельный анализ и расчет электронных устройств. **Опыт деятельности:** применения знаний фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин при исследовании электронных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области электротехники, электроники, математического анализа, дискретной математики

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)		
2	4	4	144	32	16	16	44	Экз. (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Модуль 1. Сигналы и их преобразование в электронных устройствах	6	-	2	6	Предоставление на проверку домашних заданий (ДЗ) Предоставление на проверку индивидуальных заданий (ИЗ) Входное тестирование
Модуль 2. Элементная база.	4	4	2	6	Предоставление на проверку ДЗ Предоставление на проверку ИЗ Защита лабораторных работ (ЛР)
Модуль 3. Усилительные каскады переменного и постоянного тока.	4	4	2	6	Предоставление на проверку ДЗ Предоставление на проверку ИЗ Защита ЛР
Модуль 4. Схемотехника аналоговых интегральных схем.	6	4	2	6	Предоставление на проверку ДЗ Предоставление на проверку ИЗ Защита ЛР
Модуль 5. Операционные и решающие усилители (ОУ).	8	4	6	6	Предоставление на проверку ДЗ Предоставление на проверку ИЗ Защита ЛР
Модуль 6. Электрические фильтры	2	-	2	7	Предоставление на проверку ДЗ Предоставление на проверку ИЗ
Модуль 7. Вторичные источники питания	2	-	-	7	Предоставление на проверку ДЗ Предоставление на проверку ИЗ Итоговое тестирование

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Классификация сигналов. Математическое представление сигналов сложной формы.
	2	2	Выделение информации из сигналов на фоне воздействия помех.
	3	2	Прохождение сигналов через электронные устройства. Влияние

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			нелинейности и нестабильности элементов на качество обработки сигналов.
2	4	2	Классификация и свойства электронных приборов. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов.
	5	2	Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы.
3	6	2	Общие сведения. Частотные и переходные характеристики. Простейшие усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.
	7	2	Влияние обратной связи на технические характеристики устройств.
4	8	2	Генераторы стабильного тока. Токовое "зеркало". Дифференциальные усилительные каскады. Работа в режиме малого и большого сигнала. Каскады сдвига потенциальных уровней.
	9	2	Составные транзисторы. Выходные каскады. Базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем элементов.
	10	2	Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем.
5	11	2	Структура ОУ. Параметры ОУ и методы их измерений. Коррекция амплитудно-частотной характеристики ОУ.
	12	2	Схемы включения ОУ. Неинвертирующий усилитель. Инвертирующий усилитель.
	13	2	Влияние напряжения смещения нуля и входных токов ОУ на параметры неинвертирующего и инвертирующего усилителей. Устойчивость схем на базе ОУ.
	14	2	Функциональные устройства на базе ОУ.
6	15	2	Основные параметры. Классификация. Фильтры нижних и верхних частот, полосовые и режекторные. Особенности каскадной и конверторной реализаций фильтров.
7	16	2	Источники эталонного напряжения и тока. Преобразователи «ток-напряжение» и «напряжение-ток».

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практические занятия	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Методы математического описания сигналов и процессов в устройствах
2	2	2	Основные соотношения для элементов схем замещения электронных устройств
3	3	2	Расчет RC-усилителя
4	4	2	Расчет дифференциального каскада
5	5	2	Расчет неинвертирующего и инвертирующего усилителя на ОУ
	6	2	Расчет прецизионного усилителя на ОУ
	7	2	Расчет усилителя мощности на ОУ и транзисторах
6	8	2	Расчет фильтров

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
2	1	4	Полупроводниковые выпрямители
3	2	4	Усилительные элементы
4	3	4	RC-усилитель
5	4	4	Генераторы сигналов

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ)
	2	Выполнение входного тестирования
	2	Выполнение домашнего задания (ДЗ)
2	2	Выполнение ДЗ
	2	Выполнение ИЗ
	2	Подготовка к защите лабораторных работ (ЛР)
3	2	Выполнение ДЗ
	2	Выполнение ИЗ

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
	2	Подготовка к защите ЛР
4	2	Выполнение ДЗ
	2	Выполнение ИЗ
	2	Подготовка к защите ЛР
5	2	Выполнение ДЗ
	2	Выполнение ИЗ
	2	Подготовка к защите ЛР
6	3	Выполнение ДЗ
	4	Выполнение ИЗ
7	3	Выполнение ДЗ
	3	Выполнение ИЗ
	1	Выполнение итогового тестирования

4.5. Примерная тематика курсового проекта

Не предусмотрено

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

- Методические указания студентам по изучению дисциплины;
- Методические указания по выполнению домашних заданий;
- Методические указания для подготовки к лабораторным работам;
- Методические указания для подготовки к контрольным работам;
- Примеры типовых вопросов для тестирования.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника (для бакалавров) : Учеб. пособие / В.Г. Гусев. - М. : Кнорус, 2024; -798с.-. - URL: https://www.book.ru/book/950127 (дата обращения: 11.01.2025). - ISBN 978-5-406-11940-2.

2. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс) : Учебник для вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров; Под ред. О.П. Глудкина. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 768 с. - ISBN 5-93517-002-7.

3. Алексенко А. Г Основы микросхемотехники / А.Г. Алексенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Лаборатория Базовых знаний. Физматлит : Юнимедиастайл, 2002. - 448 с. - (Технический университет). - ISBN 5-94774-002-8.

4. Балабанов А.А. Обратные связи в электронике : Учеб. пособие / А.А. Балабанов; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2008. - 92 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0501-3
5. Титце У. Полупроводниковая схемотехника : Пер. с нем. Т. 1 / У. Титце, К. Шенк. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 832 с. - (Схемотехника). - URL: https://e.lanbook.com/book/915 (дата обращения: 11.01.2025). - ISBN 978-5-94120-200-3. - Текст : электронный.
6. Титце У. Полупроводниковая схемотехника : Пер. с нем. Т. 2 / У. Титце, К. Шенк. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 942 с. - (Схемотехника). - URL: https://e.lanbook.com/book/916 (дата обращения: 11.01.2025). - ISBN 978-5-94120-201-0. - Текст : электронный.
7. Белоусов В.Н. Сборник задач к практическим занятиям по курсу «Электроника» / В.Н. Белоусов, С.Н. Кузнецов, А.А. Тишин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2020. - 64 с. - Имеется электронная версия издания.
8. Белоусов В.Н. Конспект лекций по курсу «Электроника». Часть 1. Полупроводниковые приборы. / В.Н. Белоусов, С.Н. Кузнецов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет «МИЭТ». – М. : МИЭТ, 2023. – 84 с. – Имеется электронная версия издания.
9. Лабораторный практикум по курсу "Радиоэлектроника» / Под ред. А.В. Гуреева. - М. : МИЭТ, 2008. - 108 с. - Имеется электронная версия издания.
10. Гуреев А.В. Радиотехнические цепи и сигналы : Учеб. пособие / А.В. Гуреев, В.А. Кустов, Г.И. Фролов. - М. : МИЭТ, 2006. - 80 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 5-7256-0448-9

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp (дата обращения : 11.01.2025).

2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 11.01.2025).

3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru/ (дата обращения : 11.01.2025).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видеолекции, онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

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

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

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

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах электронных компонентов видеосервисов:

- Лекция по усилителям с обратной связью: https://vk.com/video587782496_456239033
- Лекция по операционным усилителям:https://vk.com/videos587782496?z=video587782496_456239034%2Fpl_587782496_-2
- Материалы для подготовки к ЛР, для подготовки к контрольным работам, примеры решения задач . *http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/10/Laboratornaya_rabota_2.pdf*, *http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/10/Laboratornaya_rabota_2.ms12*

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	ОС Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat Reader DC
НИЛ Вычислительной техники и встраиваемых систем МИЭТ и YADRO	Телевизор ПК Генератор сигналов Rigol DG2052 Мультиметр цифровой Rigol DM3068 Источник питания Rigol DP932 Мультиметр цифровой DM3058E Осциллограф цифровой Rigol MS05104	Академические лицензии на ПО по проекту Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft) Altium Designer 7z Google Chrome Oracle VM
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus, Браузер, Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.Эл-ка** «Способен применять знание физических основ функционирования электронных устройств в инженерной практике».

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Самостоятельная работа студентов составляет не менее 50% от общей трудоемкости дисциплины и является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность студента, его мировоззрение и развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, творческому обзору литературы, критическому анализу информации, поиску новых и неординарных решений, аргументированному обобщению различных точек зрения, оформлению и представлению полученных результатов, отстаиванию своего мнения в процессе дискуссии. Отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Самостоятельная работа заключается в подготовке к интерактивным лекциям, проектно-ориентированном изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им литературе и написании пояснительной записки по курсовому проекту, представлении докладов и презентаций.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются индивидуальные задания по тематике лабораторных работ. Индивидуальные задания могут выполнятся как аудиторно (в аудитории для самостоятельной подготовки), так и дома. Задания включают в себя использование практических навыков при расчете данных, полученных на лабораторных работах, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально.

По завершении обучения проводится представление результатов выполнения индивидуального задания, оно может проводиться как на семинарских или лабораторных работах так и дистанционно (путем общения с преподавателем по средствам электронной связи с преподавателем)

Критерием оценки задания является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

На практическом занятии после краткого повторения теории по одной из тем модуля нужно пошагово разобрать типовой задачи, и решить индивидуальное задание для из электронного банка задач института.

На лабораторных занятиях в электротехническом компьютерном центре кафедры с помощью современных пакетов на ПО по проекту Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft), Altium Designer, 7z, Google Chrome, Oracle VM и измерительного оборудования RIGOL предоставить возможность каждому студенту наблюдать явления и

процессы, теория которых излагается в учебниках, на лекциях, на практических занятиях и в УМК.

Полученные знания на лекциях, а также на лабораторных работах, используются студентами при выполнении индивидуального задания, а также при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится при работе по специальности.

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 75 баллов) и сдача экзамена (25 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института МПСУ, к.т.н. _____/С.Н. Кузнецов/

Рабочая программа дисциплины «Электроника» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленности (профилю) «Компьютерная математика и анализ данных » разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании Ученого совета Института МПСУ «22» января 2025 г., протокол № 5.

Директор Института МПСУ _____/А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ВМ-1

Зав. Кафедрой ВМ-1 _____/ А.А. Прокофьев/

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 /