

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаврилов Сергей Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 18.09.2026 14:28:51

Уникальный программный ключ: «Национальный исследовательский университет

488ddcd30399efca200d034e027f45455f6eb1b9 «Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«18» сентября 2025 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование. Часть 2.»

Направление подготовки – 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) - «Вычислительная техника в научных исследованиях»

Москва 2025 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.М.Ч2. Способен применять методы моделирования для разработки и исследования составных частей информационно-управляющих систем	Знания: основных понятий теории моделирования, классификации моделей, принципов и методов их построения Умения: создавать модели, исследовать их, проводить компьютерные исследования с ними Опыт деятельности: постановки задач по построению моделей

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)		
1	2	4	144	16	16	32	44	Экз (КР)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Модуль 1. Элементная база	2	4	4	7	Предоставление на проверку домашнего задания (ДЗ) Предоставление на проверку индивидуальных заданий (ИЗ)
Модуль 2. Усилительные каскады переменного и постоянного тока	4	8	4	10	Предоставление на проверку ДЗ Предоставление на проверку ИЗ Защита ЛР
Модуль 3. Операционные и решающие усилители (ОУ)	4	10	4	10	Предоставление на проверку ДЗ Предоставление на проверку ИЗ Защита ЛР Предоставление предварительных расчетов по КР
Модуль 4. Электрические фильтры	4	6	4	7	Предоставление на проверку ДЗ Предоставление на проверку ИЗ Защита ЛР
Модуль 5. Преобразователи электрических сигналов	2	4	-	10	Предоставление на проверку ДЗ Предоставление на проверку ИЗ Защита ЛР Предоставление итоговых материалов по КР

4.1. Лекционные занятия

№ модуля	№ лекции	Объем занятия (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Классификация и свойства электронных приборов. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы.
2	2	2	Общие сведения. Частотные и переходные характеристики. Простейшие усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.
	3	2	Обратная связь в усилителях. Влияние обратной связи на технические характеристики устройств.
3	4	2	Параметры ОУ. Схемы включения ОУ. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ.

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
		5	2	Погрешности ОУ. Функциональные устройства на базе ОУ.
4		6	2	Фильтры нижних и верхних частот, полосовые и режекторные. Основные параметры фильтров.
		7	2	Каскадная и конверторная реализация фильтров. Особенности расчетов.
5		8	2	Преобразователи сигналов. АЦП, ЦАП.

4.2. Практические занятия

№ модуля	дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1		1	2	Основные соотношения для элементов схем замещения эл. устройств
		2	2	Анализ частотных характеристик БПТ и ПТ
2		3	2	Расчет RC-усилителя на БПТ
		4	2	Расчет RC-усилителя на ПТ
		5	2	Расчет дифференциального каскада
		6	2	Расчет усилителя мощности
3		7	2	Расчет неинвертирующего на ОУ
		8	2	Расчет инвертирующего усилителя на ОУ
		9	2	Расчет комбинированной схемы усилителя на ОУ
		10	2	Расчет прецизионного усилителя на ОУ
		11	2	Расчет прецизионного выпрямителя на ОУ
4		12	2	Расчет ФНЧ каскадного типа
		13	2	Расчет ФВЧ каскадного типа
		14	2	Особенности расчета фильтров конверторного типа
5		15	2	Анализ погрешностей устройства выборки и хранения
		16	2	Выбор параметров АЦП и ЦАП

4.3. Лабораторные работы

№ модуля	дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятия (часы)	Краткое содержание
1	1	4	4	Полупроводниковые выпрямители
2	2	4	4	Усилительные элементы
3	3	4	4	Исследование усилителей сигнала
4	4	4	4	Генераторы сигналов

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля	дисциплины	Объем занятия (часы)	Вид СРС
1		2	Выполнение индивидуальных самостоятельных заданий по тематике лекций
		2	Выполнение индивидуальных самостоятельных заданий с САПР и аппаратно-программными комплексами в лабораториях кафедры
		2	Выполнение индивидуальных самостоятельных заданий по тематике практических работ
		1	Выполнение домашнего задания
2		2	Выполнение домашнего задания
		2	Выполнение индивидуальных самостоятельных заданий с САПР и аппаратно-программными комплексами в лабораториях кафедры
		3	Выполнение индивидуальных самостоятельных заданий по тематике практических работ
		3	Подготовка к защите ЛР
3		2	Выполнение домашнего задания
		2	Выполнение индивидуальных самостоятельных заданий по тематике практических работ
		2	Подготовка к защите ЛР
		4	Выполнение предварительных расчетов по КР
4		2	Выполнение домашнего задания
		2	Выполнение индивидуальных самостоятельных заданий по тематике практических работ
		3	Подготовка к защите ЛР
5		2	Выполнение домашнего задания
		6	Завершение работ по курсовому проектированию и подготовка к защите
		2	Выполнение индивидуальных самостоятельных заданий по тематике практических работ

4.5. Примерная тематика курсовой работы

1. Расчет прецизионного усилителя на ОУ.
2. Расчет частотного фильтра на ОУ – НЧ и ВЧ.

Исходные данные к одному из приведенных выше вариантов курсового проекта каждый студент получает индивидуально.

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.

Модуль 1 «Элементная база»

✓ *Материалы для выполнения текущих ДЗ, материалы для подготовки к ЛР 1, контрольные вопросы к экзамену, примеры решения задач.* http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/11/Laboratornaya_rabota_1.pdf, http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/11/Laboratornaya_rabota_1.ms12,

Модуль 2 «Усилительные каскады и переменного и постоянного тока»

✓ *Материалы для выполнения текущих ДЗ, материалы для подготовки к ЛР2 и ЛР 3, контрольные вопросы к экзамену, 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,
http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/11/Laboratornaya_rabota_3.pdf, http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/11/Laboratornaya_rabota_3.ms12

Модуль 3 «Операционные и решающие усилители (ОУ)»

✓ *Материалы для выполнения текущих ДЗ, контрольные вопросы к экзамену, примеры решения задач:*

https://vk.com/videos587782496?z=video587782496_456239034%2Fpl_587782496_-2

Модуль 4 «Электрические фильтры»

✓ *Материалы для выполнения текущих ДЗ, материалы для подготовки к ЛР 4, контрольные вопросы к экзамену, примеры решения задач:*

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2018/2/RC-tseepochka_dif..ms11,
http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2018/2/G-obraznyiy_most.ms11,
http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2018/2/Generator_s_RC-tseepochkoy.ms11,
http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2018/2/RC-generator_s_G-obraznoy_RC-tseepochkoy.ms11,
http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/11/5fae704d2606d/Laboratornaya_rabota_4.pdf

Модуль 5 «Преобразователи электрических сигналов»

✓ *Материалы для выполнения текущих ДЗ, контрольные вопросы к экзамену, примеры решения задач.*

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 : Юнимедиастилл, 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: 07.09.2025). - 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 традиционное освоение компетенций с использованием таких инструментов как видеолекции, 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** 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

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	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC Libre Office
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

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-5.М.Ч2.** «Способен применять методы моделирования для разработки и исследования составных частей информационно-управляющих систем».

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 курсовой работе, представлении докладов и презентаций.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются индивидуальные работы по тематике лабораторных работ. Индивидуальные работы могут проходить в аудитории института

для самостоятельной подготовки, а также вне ВУЗа. Работы включают в себя использование практических навыков при расчете данных, полученных на лабораторных работах, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально.

По завершению обучения проводится представление результатов выполненного самостоятельного задания, для этого назначаются консультации в течении семестра, а также, дистанционно, путем общения с преподавателем по средствам электронной связи.

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

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам предлагаются возможные темы групповых или индивидуальных заданий. Тематика должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующей самостоятельной творческой работы студента. Студенты готовят напечатанный и в электронном виде вариант, делают по нему презентацию и доклад перед студентами группы. Обсуждение доклада происходит в диалоговом режиме между студентами, студентами и преподавателем, но без его доминирования преподавателя. Такая интерактивная технология обучения способствует развитию у студентов умений вести дискуссию, отстаивать свою позицию и аргументировать ее, анализировать изучаемый материал, акцентировано представлять его аудитории. Доклады по презентациям студенческих работ рекомендуется проводить в рамках обучающих практикумов, кафедральных конференций и студенческих вузовских видов научно-учебной работы, реализуемых в вузе. После изучения соответствующего модуля по учебнику или конспекту лекций необходимо выписать все определения, выводы формул, выполнить схемы экспериментов и ответить на вопросы после каждого вида занятий (Лекции, ПЗ, ЛР, КР).

На практическом занятии после краткого повторения теории по одной из тем модуля нужно пошагово разобрать типовой задачи, и выдать индивидуальное задание для самостоятельного решения 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, на лабораторных работах используются студентами при выполнении индивидуального задания, при курсовом проектировании, 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:

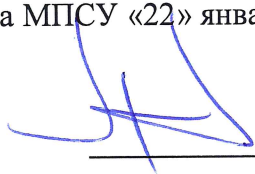
Доцент Института МПСУ, к.т.н., доцент



С.Н. Кузнецов

Рабочая программа дисциплины «Моделирование. Ч.2.» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика вычислительная техника» направленности (профиля) «Вычислительная техника в научных исследованиях» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании Ученого совета Института МПСУ «22» января 2025 г., протокол № 5.

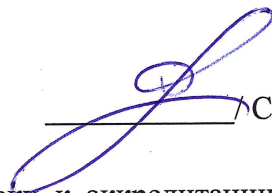
Директор Института МПСУ


_____/А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

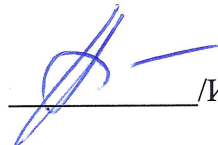
Рабочая программа согласована с выпускающим Институтом Международного образования

Директор Института ИМО


_____/С.А. Лупин/

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 /