

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОНИКЕ, СПИНТРОНИКЕ И ФОТОНИКЕ
КАФЕДРА ЭЛЕКТРОНИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
4	2	72	30	15	0		27	0	3
Итого	2	72	30	15	0	0	27	0	

АННОТАЦИЯ

Курс введен для студентов неэлектронных специальностей, использующих имеющуюся элементную базу и электронные устройства для проектирования и построения систем автоматики и физического эксперимента. Кроме этого преследуется цель дать физические и технические основы полупроводниковой электроники как дискретной, так и интегральной.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины - освоение учебной дисциплины предназначено для обучения теоретическим основам и практическим навыкам реализации структурных схем и схемотехнических решений электронных устройств на основе современной элементной базы, изучение классификации электронных схем, физических принципов работы электронных устройств их и схемотехнику.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Курс введен для студентов неэлектронных специальностей, использующих имеющуюся элементную базу и электронные устройства для проектирования и построения систем автоматики и физического эксперимента. Кроме этого преследуется цель дать физические и технические основы полупроводниковой электроники как дискретной, так и интегральной.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 [1] – Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 [1] – Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-7 [1] – Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	З-ОПК-7 [1] – Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов, методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения, государственные стандарты испытания автоматизированных систем, руководящие документы по стандартизации требований к документам автоматизированных систем. У-ОПК-7 [1] – Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и

	тестирование программно-аппаратных комплексов, применять методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения, интерпретировать диагностические данные проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения, анализировать значения полученных характеристик компьютерного программного обеспечения. В-ОПК-7 [1] – Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов
ОПК-9 [1] – Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	З-ОПК-9 [1] – Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач У-ОПК-9 [1] – Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи В-ОПК-9 [1] – Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика
УК-2 [1] – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	З-УК-2 [1] – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 [1] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем,

	основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения

		рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Прак- т. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Аналоговая Электроника	1-8	16/8/0		25	КИ-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
2	Цифровая электроника	9-15	14/7/0		25	КИ-15	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		30/15/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	3	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9,

							3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
--	--	--	--	--	--	--	--

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	30	15	0
1-8	Аналоговая Электроника	16	8	0
1 - 4	Основы транзисторной электроники Современные транзисторные структуры. Схемы включения. Режимы усилительных каскадов	Всего аудиторных часов		
		8	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	Усилительные каскады Основные характеристики и параметры усилительных каскадов	Всего аудиторных часов		
		8	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Цифровая электроника	14	7	0
9 - 12	Логические элементы Функциональные библиотечные элементы цифровых систем	Всего аудиторных часов		
		8	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	Цифровые автоматы Логические матрицы, описание цифровых систем, САПР	Всего аудиторных часов		
		6	3	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации

Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии: аудиторные занятия проводятся в форме лекций, семинарских и лабораторных занятий. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса используются контрольные работы, домашние задания и тестовые технологии. Домашнее задание могут оформляться в виде тестов. Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного и учебно-методического материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к контрольным работам, тестам, а также выполнение домашнего задания.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-7	З-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-9	З-ОПК-9	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-9	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-9	З, КИ-8, КИ-15
УК-2	З-УК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-УК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-УК-2	З, КИ-8, КИ-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 53 Б 19 Физика. Лабораторный практикум: электричество и основы электроники : Учебно-методическое пособие для учащихся инженерных классов московской школы, Григорьев В.В., Бакун А.Д., Королев Н.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2019
2. 621.38 3-47 Физические основы кремниевой наноэлектроники : учебное пособие, Зебрев Г.И., Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2017
3. ЭИ Н 74 Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов, Новожилов О. П., Москва: Юрайт, 2023
4. ЭИ Н 74 Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов, Новожилов О. П., Москва: Юрайт, 2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

В результате освоения дисциплины студент должен:

иметь представление

- о физических основах полупроводниковых приборов и компонентов электронных устройств;

- о математических методах анализа электрических цепей и электронных схем;
- о принципах работы основных аналоговых и цифровых электронных схем;
- о перспективах развития электроники;

знать и уметь использовать:

- основные методы моделирования линейных и нелинейных электрических цепей;
- основные методы анализа, расчета и проектирования электрических цепей;
- основные методы анализа и расчета электронных схем;
- принципы работы усилителей и источников питания электронных устройств;
- принципы работы основных типов логических элементов;
- принципы работы основных типов интегральных микросхем как элементной базы электронных систем;

владеть:

- основами расчета электрических цепей на основе электронных схем;
- методами оценки погрешности при проведении измерений;

иметь опыт:

- работы с измерительными приборами для изучения электронных устройств;
- использования справочных данных для расчёта устройств на основе интегральных схем.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Задачи дисциплины:

- изучение законов электротехники, основных методов анализа и расчёта установившихся режимов и переходных процессов в линейных и нелинейных цепях;

- изучение принципов действия, свойств, областей применения основных электроизмерительных приборов;
- изучение физических принципов работы современных полупроводниковых приборов;
- изучение принципов работы базовых транзисторных каскадов и аналоговых электронных схем;
- изучение принципов построения генераторов сигналов (прямоугольной, синусоидальной и пилообразной формы);
- изучение принципов работы базовых логических схем и цифровых устройств;
- -изучение принципов аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования и знакомство с современными микросхемами АЦП и ЦАП;
- изучение принципов работы больших интегральных схем (БИС): запоминающих устройств, микропроцессоров и микроконтроллеров;
- изучение принципов построения вторичных источников питания электронных устройств;
- формирование навыков использования справочных материалов;
- формирование способности у студента применять полученные в итоге изучения дисциплины знания к решению практических задач создания электронных систем физических установок.

Автор(ы):

Краснюк Андрей Анатольевич, к.т.н., с.н.с.

Барбашов Вячеслав Михайлович, д.т.н.