

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 НТС ИФИБ

Протокол № 5/25
от 18.11.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	KCP, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
5	2	72	32	0	16		24	0	3
Итого	2	72	32	0	16		24	0	

АННОТАЦИЯ

Цель учебной дисциплины «Основы электроники» - дать базовое теоретическое представление о физических принципах работы современной элементной базы электроники и микроэлектроники: полупроводниковых приборах и компонентах электронных устройств; основных аналоговых и цифровых электронных схемах; больших интегральных схемах (БИС): запоминающих устройствах, микропроцессорах и микроконтроллерах. Необходимо дать основы знаний о методах анализа электронных схем; рассказать о перспективах развития электроники. Знание физических принципов работы современных электронных компонентов и устройств, а также их характеристик необходимо при разработке новых и эксплуатации имеющихся электронных систем электрофизических установок.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины «Основы электроники» - дать базовое теоретическое представление о физических принципах работы современной элементной базы электроники и микроэлектроники: полупроводниковых приборах и компонентах электронных устройств; основных аналоговых и цифровых электронных схемах; больших интегральных схемах (БИС): запоминающих устройствах, микропроцессорах и микроконтроллерах. Необходимо дать основы знаний о методах анализа электронных схем; рассказать о перспективах развития электроники. Знание физических принципов работы современных электронных компонентов и устройств, а также их характеристик необходимо при разработке новых и эксплуатации имеющихся электронных систем электрофизических установок.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин:

Математика: дифференциальные уравнения; Математика: аналитическая геометрия, линейная алгебра; Математика: математический анализ; Математика: теория функций комплексного переменного; Информатика, Физика, Химия.

Данная дисциплина является базой для ряда учебных дисциплин, в которых изучается схемотехника электронных устройств. Знание материалов дисциплины необходимо при выполнении курсового и дипломного проектирования, научно-исследовательской работы, а также при практической работе выпускников.

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 современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также	3-ОПК-1 [1] – знать современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем У-ОПК-1 [1] – уметь применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и

результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках;	систем, проводить анализ потенциальных сфер внедрения результатов экспериментальных исследований в области своей профессиональной деятельности В-ОПК-1 [1] – владеть навыками оценки и представления результатов исследования, навыками апробации результатов научных исследований в фундаментальных и прикладных разработках
---	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
- выявление актуальных проблем и тенденций в области физики - работа с научной литературой, в том числе с использованием информационных технологий, отслеживание отечественных и зарубежных работ в исследуемой области - выбор методов, современной аппаратуры и информационных технологий для проведения исследования - проведение теоретических и экспериментальных исследований	физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства	ПК-3 [1] - Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-3 [1] - знать методы проведения научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ в области физики У-ПК-3 [1] - уметь самостоятельно формулировать цели, ставить задачи научных исследований в своей профессиональной сфере; решать физические задачи с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта В-ПК-3 [1] - владеть навыками работы на современной аппаратуре,

			оборудовании; навыками использования информационных технологий в своей профессиональной области
--	--	--	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных</p>

		подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное воспитание	Формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	<p>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.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного колLECTивизма 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.</p>

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>5 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	16/0/8		25	КИ-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
2	Часть 2	9-16	16/0/8		25	КИ-16	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/0/16		50		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				50	3	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3

* – 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>5 Семестр</i>	32	0	16
1-8	Часть 1	16	0	8

1 - 8	Введение Введение. Предмет курса. Компоненты электронных устройств. Идеальные и реальные компоненты. Передаточные характеристики. Анализ электронных схем в частотной и временной областях.	Всего аудиторных часов		
		16	0	8
Онлайн				
		0	0	0
9-16	Часть 2	16	0	8
9 - 15	Элементы и устройства электроники Аналоговая электроника. Усилители, преобразователи, источники питания. Цифровые системы. Элементы и устройства. Интегральная электроника. Наноразмерная электроника.	Всего аудиторных часов		
		16	0	8
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

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1 - 8	Лабораторная работа Лабораторный практикум по курсу "Основы электроники"
9 - 16	Лабораторная работа Лабораторный практикум по курсу "Основы электроники"

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Основы электроники» используются различные образовательные технологии: аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных занятий. Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного и учебно-методического материала с использованием рекомендуемой литературы.

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-16
	У-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16

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		B	
75-84		C	
70-74	4 – «хорошо»	D	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
65-69			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	3 – «удовлетворительно»	E	
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. 621.37 К68 Выходные каскады импульсных усилителей : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
2. ЭИ Т 65 Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ С 50 Физические основы электроники : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
4. 621.38 А47 Основы микросхемотехники : , А. Г. Алексенко, Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2017

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.38 Г55 Современная электронная элементная база в приборах и системах физики высоких энергий, космофизики и медицины : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

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

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения – мультимедийным оборудованием. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены рабочими местами, в том числе компьютерной техникой, с возможностью выхода в сеть «Интернет». Для проведения лабораторных работ помещения оснащены соответствующим оборудованием.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

При изучении курса необходимо твердо усвоить основные понятия электроники: линейные электрические цепи в режиме постоянного тока, операторный метод анализа переходных процессов в линейных цепях, частотные характеристики электрических цепей;

электронно-дырочный переход и его вольтамперные характеристики, хорошо знать структуры и физические принципы работы современных транзисторных структур.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Необходимо дать основы знаний о методах анализа электронных схем; рассказать о перспективах развития электроники. Знание физических принципов работы современных электронных компонентов и устройств, а также их характеристик необходимо при разработке новых и эксплуатации имеющихся электронных систем электрофизических установок.

Данная дисциплина направлена как одна из составляющих на формирование основных общепрофессиональных компетенций:

использование основ естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

готовность к проведению физических экспериментов по современным методикам, описанию и анализу результатов проводимых исследований;

способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

готовность к расчету и проектированию деталей и узлов электронных приборов и устройств в соответствии с техническим заданием;

готовность к эксплуатации приборов и современного физического оборудования, к освоению новых технологий в ходе разработки новых приборов, установок и систем;

готовность к изучению и использованию новых физических эффектов в элементной базе электроники и автоматики, микроэлектронных структурах, разработке новых методов их изготовления;

умение использовать высоконадежную элементную базу автоматики и электроники, базовые элементы аналоговых и цифровых устройств при создании систем электроники и автоматики физических установок; умение проводить расчет современных электронных устройств и систем автоматизации и управления.

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.