

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 ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.05.02 Атомные станции: проектирование,
эксплуатация и инжиниринг

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
5	2	72	32	0	16		24	0	3
Итого	2	72	32	0	16	7	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
УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	3-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного

вырабатывать стратегию действий	подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
---------------------------------	---

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
проектный			
проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности	ядерно-физические процессы, протекающие в оборудовании и устройствах для выработки, преобразования и использования ядерной и тепловой энергии; ядерно-энергетическое оборудование атомных электрических станций и других ядерных энергетических установок; безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;	ПК-5 [1] - Способен формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008, 40.011	З-ПК-5[1] - знать методологию проектной деятельности; жизненный цикл проекта, основные критерии и показатели эффективности и безопасности; ; У-ПК-5[1] - уметь формулировать цели и задачи проекта;; В-ПК-5[1] - владеть методами анализа результатов проектной деятельности

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)	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 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/ 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	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1
2	Часть 2	9-16	16/0/8		25	КИ-16	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/0/16		50		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				50	3	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-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>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.	Всего аудиторных часов		
		16	0	8
		Онлайн		

	Передаточные характеристики. Анализ электронных схем в частотной и временной областях.	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)
ПК-5	3-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16

УК-1	У-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16
	3-УК-1	3, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	3, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	3, 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	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. 621.37 К68 Выходные каскады импульсных усилителей : учебное пособие, Зубаков А.В., Королёв В.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
2. 621.38 А47 Основы микросхемотехники : , Алексенко А.Г., Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2017
3. ЭИ Т 65 Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие, Травин Г. А., Санкт-Петербург: Лань, 2022
4. ЭИ С 50 Физические основы электроники : , Смирнов Ю. А., Титов Е. В., Соколов С. В., Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.38 Г55 Современная электронная элементная база в приборах и системах физики высоких энергий, космофизики и медицины : учебное пособие для вузов, Глянченко А.С., Логинов В.А., 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

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

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.