

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И

ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

УРГЕНЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ АБУ РАЙХАНА БИРУНИ

« УТВЕРЖДАЮ»

Исполняющий обязанности ректора
Ургенчского государственного
университета имени Абу Райхона Беруни
проф. С. Ходжаниязов
« 29.08 » 2025 год



УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по предметам

«ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

Область знаний: 500 000 – Естественные науки, математика и статистика
Область образования: 530 000 – Физика и естественные науки
Область образования: 60530500 – Физика

Ургенч – 2025

Настоящий учебный план утвержден протоколом Совета Ургенчского

государственного университета от «23» 08 2025 года № 1

Проректор по учебной работе С.У. Холджанизов

Начальник учебно-методического отдела Г.Р. Матляипов

Настоящая учебная программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Совета физико-математического факультета «21» от 2025 г. (протокол № 1).

Декан физико-математического факультета: Ж.У. Хужамов

Настоящая учебная программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры физики от 26.08 2025 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой физики: У.О. Кутлиев

Код предмета/модуля RADB306	Учебный год 2025-2026	Семестр 5	Кредиты ECTS 6
Тип предмета/модуля Майбүпү	Язык обучения Русский	Часы занятий в неделю 5- семестр 6	
1.	Название предмета Основы радиоэлектроники	Аудиторные занятия (часы) 90 5- семестр 90	Самостоятельное обучение нагрузка (часы) 90 5- семестр 90
2.	Содержание предмета		

Содержание предмета

«Основы радиоэлектроники» - это дисциплина, выражающая широкие направления науки и техники, связанные с электроникой и обработкой сигналов, которая обучает человека возможностям передачи информации на большие расстояния с помощью электромагнитных волн. Её задача состоит в изучении физических основ работы и применения сложных радиоэлектронных схем, начиная с процессов генерации, передачи, обработки и хранения информации. А также заключается в обучении применению радиоэлектронных схем в технике и быту, измерению на основе экспериментов радиоэлектронных параметров и характеристик радиоэлектронных устройств, собранных на полупроводниковых элементах, изучению и сравнению присущих им закономерностей.

II. Основная теоретическая часть (лекционные занятия)

В содержание дисциплины входят следующие темы:

- 1-тема. Введение в дисциплину «Основы радиоэлектроники». Основные понятия радиоэлектроники. Общие понятия о системах передачи, приема и обработки информации.
- 2-тема. Сигналы. Системы передачи данных. Классификация сигналов. Модуляция и детектирование сигналов. Принцип суперпозиции. Математическое описание сигналов. Спектры сигналов. Ширина спектра сигнала. Сигналы с ограниченным и неограниченным спектром. Передача и прием информации через дискретные значения сигнала.
- 3-тема. Электрические цепи. Электрические цепи и их типы. Линейные, нелинейные, параметрические цепи. Элементы электрических цепей и их свойства.
- 4-тема. Эквивалентные преобразования, расчет эквивалентного сопротивления. Нелинейные элементы электрической цепи. Расчет нелинейных цепей. Аналитические и графические методы расчета. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.
- 5-тема. Колебательные контуры. Свободные и вынужденные

колебания в контурах. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Параллельные колебательные контуры. Резонанс токов.

6-тема. Типы связанных контуров и их коэффициенты связи. Коэффициенты передачи для различных систем связи. Вынужденные колебания в связанном колебательном контуре.

7-тема. Полупроводниковая электроника. Теория зон. Полупроводниковые материалы. Классификация носителей тока в полупроводниках и проводниках и различие между ними. Проводимость в полупроводниках. Типы полупроводников: p-тип; r-тип; p-r-переход. Потенциальный барьер, область обеднения, прохождение электрического тока через p-r-переход. Инжекция и экстракция. Прямой и обратный переход. Вольт-амперная характеристика p-r-перехода.

8-тема. Полупроводниковый диод. Режим работы диода. Классификация полупроводниковых диодов.

9-тема. Выпрямители. Использование полупроводниковых диодов для выпрямления переменного тока. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Сглаживающие фильтры в системах выпрямления. Величины, определяющие качество выпрямления: угол отсечки, коэффициент пульсаций.

10-тема. Транзисторы. Типы транзисторов. Устройство, типы, принцип работы, статические характеристики и параметры биполярных транзисторов.

11-тема. Устройство, типы, принцип работы, статические характеристики и параметры полевых транзисторов.

12-тема. Усилители. Усиление электрических сигналов, физические основы усиления сигналов. Усилители: принцип работы, основные характеристики и параметры. Типы: усилители низкой, средней, высокой частоты, усилители постоянного тока. Исследование усилителя, построенного на сопротивлении.

13-тема. Искажения в усилителях: линейные и нелинейные многокаскадные усилители. Обратные связи в усилителях: положительная и отрицательная обратная связь. Влияние обратной связи на характеристики и параметры усилителя.

14-тема. Генераторы. Схемы и принцип работы. Условия генерации. Генераторы гармонических колебаний. Мультивибратор. Стабилизация изменения тока и напряжения. Стабилизаторы, управляемые входом и выходом.

15-тема. Цифровая электроника. Системы счисления. Преобразования. Логические элементы. Комбинации логических элементов. Теорема Де Моргана и ее применение для цифровых схем. Триггеры, регистры, счетчики.

III. Рекомендации и указания по лабораторным занятиям

Цель лабораторных занятий заключается в формировании навыков проведения различных экспериментов на основе полученных теоретических знаний, обработки и анализа результатов, а также выведения научно обоснованных выводов по результатам анализа.

Рекомендуемые темы лабораторных работ:

1. Ознакомление с правилами техники безопасности
2. Исследование вольт-амперной характеристики диода
3. Исследование вольт-амперной характеристики стабилитрона
4. Исследование вольт-амперной характеристики светодиода
5. Преобразование переменного тока в постоянный с помощью диодов
6. Исследование диодных характеристик транзисторов
7. Исследование вольт-амперной характеристики транзисторов
8. Транзисторный ключ
9. Транзисторный усилитель
10. Использование транзистора в качестве функционального генератора (мультивибратор)
11. Использование транзистора в качестве генератора синусоидальных колебаний
12. Дискретная сборка операционного усилителя на транзисторах
13. Вольт-амперная характеристика полевых транзисторов
14. Использование полевых транзисторов в качестве ключа
15. Усилитель на основе полевых транзисторов
16. Проверка закона де Моргана
17. Аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователь

IV. Самостоятельное обучение и самостоятельные работы

Рекомендуемые темы для самостоятельного обучения:

Студентами подготавливаются рефераты по темам, предназначенным для самостоятельного освоения, и организуется их презентация. Занятия проводятся с использованием активных и интерактивных методов, применяется технология «Кейс-стади», содержание кейсов определяется преподавателем. Наглядные материалы и информация передаются с помощью мультимедийных устройств.

Самостоятельное обучение и самостоятельные работы

Рекомендуемые темы для самостоятельного изучения:

1. Сигналы с ограниченным спектром. Описание сигналов через дискретные значения.
2. Расчет сопротивления проводников.
3. Гармонический переменный ток. Прохождение переменного тока через

<p>элементы цепи. Передача электрической энергии на большие расстояния.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Комплексные величины. Комплексные сопротивления. Частные случаи расчета сопротивления в цепи переменного тока. 5. Применение поупроводников в народном хозяйстве. 6. Триггеры, регистры, счетчики, сумматоры. Устройства преобразования цифрового сигнала в непрерывный и непрерывного сигнала в цифровой. 7. Теоретическая подготовка к лабораторным занятиям и обработка полученных результатов. 8. Ряды Фурье. 9. Разложение функций в ряды Фурье. 10. Преобразования Фурье. 11. Сигналы с ограниченным спектром. 12. Описание сигналов через дискретные значения. 13. Расчет сопротивления проводников при параллельном соединении. 14. Расчет сопротивления проводников при последовательном соединении. 15. Соединение конденсаторов. 16. Гармонический переменный ток. 17. Прохождение переменного тока через элементы цепи. 18. Комплексные величины. Комплексные сопротивления. 19. Частные случаи расчета сопротивления в цепи переменного тока. 20. Применение поупроводников в народном хозяйстве. 21. Триггеры, регистры, счетчики, сумматоры. 22. Устройства преобразования цифрового сигнала в непрерывный и непрерывного сигнала в цифровой. 23. Исследование электронного стабилизатора. 24. RC-генератор. 25. LC-генератор. <p>Рекомендуется подготовка и презентация рефератов студентами по темам, предназначенным для самостоятельного изучения.</p>	<p>3.</p> <p>V. Результаты изучения дисциплины (формируемые компетенции)</p> <p>По результатам освоения дисциплины студент:</p> <p>Овладевает физическими законами и формулами для решения стандартных и нестандартных задач, связанных с электрическими цепями, поупроводниковыми приборами, усилителями, генераторами; понимает физические основы процессов в электроцепях, значение физических величин, их единицы измерения и методы сравнения; умеет применять основные физические законы и принципы к радиотехническим схемам;</p> <p>Изучает основы блоков и модулей передающих и принимающих радиоэлектронных устройств; выполняет настройку лабораторных работ, проводит измерения, рассчитывает результаты, оценивает погрешности эксперимента и качество опытов; правильно и точно использует</p>
---	--

<p>измерительные приборы, применяемые в экспериментах; описывает принципы работы радиоэлектронных устройств на основе физических законов и применяет их на практике;</p> <p>Планирует эксперименты, выбирает схемы и компоненты, измеряет основные параметры и свойства электрических цепей экспериментальным путем, эксплуатирует радиотехнические и измерительные устройства; осваивает основные законы электричества и магнетизма и навыки их применения в радиоэлектронике.</p>	<p>4.</p> <p>VI. Технологии и методы обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лекции; • интерактивные кейс-стади; • семинары (логическое мышление, быстрые вопросы-ответы); • работа в группах; • проведение презентаций; • лабораторные работы. 	<p>5.</p> <p>VII. Требования для получения кредитов:</p> <p>Полное освоение теоретических и методических понятий по предмету, умение решать небольшие практические задачи, самостоятельно создавать методы и структуры, выполнять задания и упражнения в рамках текущего и промежуточного контроля, а также сдавать письменную работу по итоговому контролю.</p>	<p>6.</p> <p>VIII. Литература Основная:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ.- Изд.2-е.- М.: Издательство БИНОМ.-2014. 704 с. 2. V K. Mehta, R. Mehta. Principles of Electronics. 11th Edition Tata McGraw Hill.2006 3. Новожилов О.П. Электроника и схемотехника. – М.: Издательство Юрайт. – 2018. – 382 с. 4. Нигматов Х. Радиоэлектроника асослари. Тошкент, “Ўзбекистон” 1994 5. В.Н. Путилин . Основы радиоэлектроники Минск 2013 <p>Дополнительная:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мирзиёев Ш.М. “Танкидий тахлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – хар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қонди бўлиши керак”.- Тошкент, “Ўзбекистон”.2017.- 104 б. 2. Мирзиёев Ш.М. “Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз
---	--	--	--

<p>билан бирга қурамыз”.- Тошкент, “Ўзбекистон”.2017.- 488 б.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Мирзиёев Ш.М. “Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови”.- Тошкент, “Ўзбекистон”.2017.- 48 б. 4. Мирзиёев Ш.М. “Миллий тикланишдан миллий юксалиш сари”.- Тошкент, “Ёшлар наشريёт уйи”.2019.- 158 б. 5. Борздов В.М. Основы радиоэлектроники: Курс лекций. Мн.: БГУ, 2003. 196 с. 6. G‘.V.Eshonqulov, D.Tolirov, T.Akhmadjanov “Radioelektronika asoslari fanidan laboratoriya ishlari”. Uslubiy qo‘llanma. “Universitet” – Toshkent, 2013. -124 b. 7. Гершунский Б.С. Основы электроники и микроэлектроники. М.: 1987. 8. T.Ahmadjanov. Yo‘nalishga kirish: Tebranishlar nazariyasi: Radioelektronika va Optoelektronika asoslari elementlari/O‘quv qo‘llanma. «Universitet» Toshkent. 2005. –45 b. 9. Хотунцев Ю.Л., Лобарев А.С. Основы радиоэлектроники. М.: Агар - 2000, с.-288. 10. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учебник для вузов. М.: Высшая школа. 2001 г. с.-510. <p>Интернет источник</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.wireless.ru/wireless/486 - Беспроводная связь. 2. http://www.chipinfo.ru/literature/radio - Журнал “РАДИО”. 3. http://www.cxem.net.ru/ - Различные радиоэлектронные схемы и их описание. “Physics online”. 	<p>7.</p> <p>Настоящая учебная программа была разработана и усовершенствована в Ургенчском государственном университете имени Абу Райхана Беруни на основе учебной программы по практикуму по общей физике по направлению подготовки "Физика" Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (https://www.phys.msu.ru/rus/students/education-plans/).</p>	<p>8. Ответственные за предмет/модуль:</p> <p>Тангрибергенов И.У.- УрГУ, доцент кафедры “Физика” Садуллаев Ш.Р.- УрГУ, преподаватель кафедры “Физика”</p>	<p>9. Рецензенты:</p> <p>Ш. Раззоков – профессор кафедры «Физика» Ургенчского государственного университета М.К. Каримов – доцент кафедры «Физика» Ургенчского государственного университета</p>
---	---	--	---