

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Радиофизика и электроника
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 03.03.02_2020_610.plx
03.03.02 Физика
Фундаментальная физика

Квалификация **бакалавр**


Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе: Виды контроля в семестрах:
экзамены 7
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 71,1
часов на контроль 34,75

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18 2/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	38,15	38,15	38,15	38,15
Сам. работа	71,1	71,1	71,1	71,1
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и): 
канд.м., доцент, Часовских Н.С.

Рабочая программа дисциплины

Радиофизика и электроника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 14.05.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Ренко Елена Александровна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 8 июня 2023 г. № 11
И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> Курс «Радиофизики и электроники» при подготовке специалиста-физика ставит своей целью обеспечить его политехническую подготовку. Он должен подготовить студентов, специализирующихся по экспериментальной физике, к работе с современным научно-исследовательским оборудованием. Особенно важен он при подготовке будущего учителя, т. к. он дает знания, необходимые для преподавания соответствующих разделов школьной программы и для ведения внеклассной работы со школьниками.
1.2	<i>Задачи:</i> Основное внимание при преподавании «Радиофизики и электроники» уделяется систематическому выяснению физического смысла процессов и явлений, происходящих в электронных приборах и устройствах; ознакомлению студентов с физическими принципами работы электронных приборов и радиотехнических устройств; приобретению ими навыков чтения и построения функциональных, принципиальных, монтажных схем радиотехнических устройств и узлов цифровой техники; овладению умениями использовать измерительную аппаратуру для определения основных характеристик и параметров радио-технических элементов и устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Элементарная физика
2.1.2	Элементарная математика
2.1.3	Применение ПК для моделирования физических явлений
2.1.4	Механика
2.1.5	Информатика
2.1.6	Электричество и магнетизм
2.1.7	Технология материалов
2.1.8	Электродинамика
2.1.9	Электротехника
2.1.10	Основы электротехники
2.1.11	Общая физика
2.1.12	Магнитные материалы
2.1.13	Альтернативная электроэнергетика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Альтернативная электроэнергетика
2.2.2	Методика преподавания физики
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Измерительный практикум
2.2.5	Теоретическая физика
2.2.6	Астрофизика
2.2.7	Физика конденсированного состояния вещества
2.2.8	Обслуживание вычислительной техники
2.2.9	Основы электронно-вычислительной техники и автоматики

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

Знать:

основные понятия и принципы в области электроники; назначение и принципы работы основных радиотехнических приборов и устройств, а также их базовые характеристики и параметры.

Уметь:

читать и составлять функциональные, принципиальные электрические схемы радиотехнических устройств.

Владеть:

навыками использовать измерительную аппаратуру для определения основных характеристик и параметров радиотехнических элементов и устройств.

ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

Знать:
основные понятия и принципы в области физики; назначение и принципы работы основных радиотехнических приборов и устройств, а также их базовые характеристики и параметры.
Уметь:
определять передаточные и спектральные характеристики линейных систем; использовать законы Ома и Кирхгофа для расчета линейных и нелинейных систем.
Владеть:
Методами расчета электронных схем.
ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
Знать:
основные понятия и принципы в области электроники; назначение и принципы работы основных радиотехнических приборов и устройств, а также их базовые характеристики и параметры.
Уметь:
читать и составлять функциональные, принципиальные электрические схемы радиотехнических устройств.
Владеть:
основные понятия и принципы в области электроники; назначение и принципы работы основных радиотехнических приборов и устройств, а также их базовые характеристики и параметры.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. I. Введение. Основы теории сигналов.						
1.1	1. Предмет и содержание курса. 2. Сигналы и методы их описания. Непрерывные и импульсные, периодические и не-периодические сигналы. Электрический сигнал. Универсальность электрических сигналов. 3. Проблема дискретизации аналогового сигнала. Теорема В. А. Котельникова. 4. Кодирование информации. Цифровые сигналы. Представление двоичного числа в ЭВМ. Импульсные сигналы и их характеристики. Параметры одиночного прямоугольного импульса. /Лек/	7	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.2	5. Элементы радиотехнических и автоматических устройств. Статические характеристики и коэффициенты преобразования. /Ср/	7	10	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Основы теории сигналов: сигналы в радиотехнических и вычислительных устройствах, их описание. /Ср/	7	9,1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 2. II. Линейные элементы и цепи.						

2.1	1. Резистор, конденсатор, катушка индуктивности: их конструкция, основные параметры, маркировка. Методы измерения сопротивления, емкости, индуктивности. 2. Переходные процессы в RC-цепях. Дифференцирующие, интегрирующие и разделительные цепи. /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Исследование избирательных свойств колебательных контуров и пассивных фильтров верхних и нижних частот. /Лаб/	7	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	4	
2.3	Изучение вольтамперной характеристики полупроводникового диода. Изучение кремниевого стабилитрона. Исследование полупроводниковых стабилизаторов напряжения. /Лаб/	7	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	4	
2.4	Лекция 2. Переходные процессы в RC-цепях. Прохождение прямоугольного импульса через линейную цепь. /Ср/	7	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 3. III. Электрические фильтры.						
3.1	1. Классификация фильтров. Их основные параметры и характеристики. Области применения фильтров. Многозвенные фильтры. 2. Схемные решения, параметры и характеристики индуктивного, емкостного, Г-, Т-, П-образных LC- и RC-фильтров нижних частот. 3. Схемные решения, параметры и характеристики индуктивного, емкостного, Г-, Т-, П-образных LC- и RC-фильтров верхних частот. 4. Последовательный колебательный контур как полосовой фильтр. Параллельный колебательный контур как заградительный фильтр. Г-, Т-, П-образные полосовые и заградительные LC-фильтры. /Лек/	7	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Электрические фильтры: назначение, основные параметры и характеристики. /Ср/	7	10	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 4. IV. Полупроводниковые приборы.						

4.1	<p>1. Классификация полупроводниковых приборов. Их маркировка.</p> <p>2. Вольтамперная характеристика р-п-перехода. Полупроводниковые приборы с одним р-п-переходом: диод, стабилитрон, варикап, туннельный диод.</p> <p>3. Биполярный транзистор: конструкция и принцип работы, режимы работы, схемы включения, статические характеристики, малосигнальные параметры.</p> <p>4. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом: конструкция, принцип работы, основные параметры и характеристики. МДП-транзистор: устройство, принцип работы, основные параметры и характеристики.</p> <p>5. Интегральные микросхемы: пленочные, гибридные и полупроводниковые. Серии интегральных микросхем. /Лек/</p>	7	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
4.2	Снятие характеристик и определение параметров полевого транзистора. /Лаб/	7	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
4.3	Снятие характеристик и определение параметров биполярного транзистора. /Лаб/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
4.4	Свойства р-п-перехода. Классификация и маркировка полупроводниковых приборов. Полупроводниковые приборы с одним р-п-переходом: диод, стабилитрон, варикап. /Ср/	7	10	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
4.5	<p>1. Биполярный транзистор: конструкция, принцип работы, схемы включения, режимы работы, статические характеристики и малосигнальные h-параметры.</p> <p>2. Полевой транзистор: конструктивные схемы и принцип работы, основные параметры и характеристики /Ср/</p>	7	10	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 5. V. Электронные усилители.						
5.1	<p>1. Виды усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей. Многокаскадные усилители.</p> <p>2. Резисторный усилитель напряжения: принцип работы, схемные решения, способы организации входной и выходной цепи, расчет параметров схемы, выбор положения рабочей точки и рабочего диапазона напряжений по статическим характеристикам транзистора, температурная стабилизация рабочей точки. /Лек/</p>	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

5.2	Двухтактный усилитель мощности: принцип работы и схемные решения, выбор по-ложения рабочей точки и рабочего диапазона напряжений по статическим характе-ристикам транзисторов /Ср/	7	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
5.3	Исследование транзисторных усилителей напряжения. /Лаб/	7	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 6. VI. Автогенераторы.							
6.1	1. RC-генератор синусоидального напряжения: схемное решение, принцип работы, амплитудное и фазовое условия самовозбуждения. 2. LC-генератор синусоидального напряжения: схемное решение, принцип работы, ам-плитудное и фазовое условия самовозбуждения. /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
6.2	3Кварцевый генератор синусоидальных колебаний: схемное решение, принцип рабо-ты. Мультивибратор как генератор прямоугольных импульсов: схемное решение, прин-цип работы, вывод формулы для периода колебаний. /Ср/	7	10	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 7. Промежуточная аттестация (экзамен)							
7.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	34,75	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
7.2	Контроль СР /КСРАТт/	7	0,25	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
7.3	Контактная работа /КонсЭж/	7	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 8. Консультации							
8.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	0,9	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

«Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в ГАГУ»

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов:

- 1 Линейные цепи. Резистор, конденсатор, катушка индуктивности.
- 2 Колебательные цепи.
- 3 Основные понятия зонной теории. Р-п переход.
- 4 Устройства на основе р-п перехода.
- 5 Туннельный диод.
- 6 Транзистор. ВАХ. Основные параметры.
- 7 Транзисторные усилители.
- 8 Дифференциальный усилитель.

- 9 Тиристор.
- 10 Полевые транзисторы с р-п переходом.
- 11 МОП транзисторы со встроенным каналом.
- 12 МОП транзисторы с индуцированным каналом.
- 13 Операционный усилитель.
- 14 Обратные связи.
- 15 Повторители на транзисторе и ОУ.
- 16 Суммирование и интегрирование с помощью ОУ.
- 17 Генерирование гармонических колебаний.
- 18 Стабилизация амплитуды и частоты.
- 19 Критерий устойчивости систем с обратной связью.
- 20 Релаксационный генератор на ОУ.
- 21 Преобразования Фурье.
- 22 Спектры сигналов.
- 23 Нелинейные преобразования сигналов. Умножение.
- 24 Амплитудная модуляция и детектирование.
- 25 Частотная модуляция и детектирование.
- 26 Комбинационная логика.
- 27 Триггеры, регистры и счетчики.
- 28 Комплементарные МОП транзисторы.
- 29 Цифро-аналоговые преобразователи.
- 30 Аналого-цифровые преобразователи.
- 31 Генераторы СВЧ-колебаний.
- 32 Длинные линии.
- 33 Волноводы.
- 34 Электромагнитные волны в средах.

Вопросы для текущего контроля

- 1 Собственные колебания
 - 2 Вынужденные колебания
 - 3 Колебания в нелинейной системе
 - 4 Параметрические колебания
 - 5 Автоколебания. Основы теории регистрирующих приборов
 - 6 Спектральные и временные преобразования
 - 7 Квасистатические приборы
 - 8 Сейсмические приборы
 - 9 Баллистические приборы
 - 10 Резонансные приборы
 - 11 Модуляция и преобразование сигналов
 - 12 Нелинейные преобразования (детектирование, гетеродинирование)
- #### Основы теории волн
- 13 Волновое уравнение для электромагнитных волн
 - 14 Волновое уравнение для упругих волн
 - 15 Решения волнового уравнения и основные характеристики волн
 - 16 Пространственная структура волнового поля
 - 17 Теория излучения
 - 18 Метод Кирхгофа. Функция Грина волнового уравнения
 - 19 Разложение волнового поля по плоским волнам. Приемно-передающие устройства и преобразование волновых сигналов
 - 20 Принцип работы оптического квантового генератора (лазера)
 - 21 Модуляция и передача оптического излучения
 - 22 Прием и преобразование оптического излучения
 - 23 Излучение и прием СВЧ и УК радиоволн
 - 24 Распространение СВЧ и УК радиоволн в земной атмосфере
 - 25 Излучение и прием акустических волн
- #### Волновая диагностика объектов и сред
- 26 Классификация волновых методов диагностики
 - 27 Импульсные измерения
 - 28 Доплеровские измерения
 - 29 Спектральные измерения
 - 30 Рассеяние волн в неоднородной среде
 - 31 Введение в томографию
- #### Основы обработки волновых сигналов
- 32 Корреляционный прием и адаптивная фильтрация
 - 33 Акустоэлектронные устройства аналоговой обработки сигналов
 - 34 Интерферометрия и оптическая обработка сигналов

35 Основы Фурье-оптики

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Федоров С.В., Бондарев А.В.	Электроника: учебник	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/54177.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Данилов И.А.	Общая электротехника с основами электроники: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2008	
Л2.2	Гордеев-Бургвиц М.А.	Общая электротехника и электроника: учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/35441

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.3	MS Office
6.3.1.4	MS WINDOWS
6.3.1.5	Яндекс.Браузер
6.3.1.6	Moodle
6.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.8	NVDA

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.2	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	дискуссия	
	круглый стол	
	ситуационное задание	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
214 Б1	Кабинет методики преподавания физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, мультимедиапроектор, компьютер, экран, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя

211 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет
--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)