

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

«16» июня 2022 г., протокол УС № 6

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН Электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экспериментальной физики
Учебный план	b030302-ЦифрТех-22-2.plx 03.03.02 Физика Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 4
в том числе:		
аудиторные занятия	64	
самостоятельная работа	17	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.

Рабочая программа дисциплины

Электроника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	изучение принципов работы полупроводниковых элементов и устройств, достаточное для понимания и анализа работы функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, в том числе генераторов и усилителей; формирование способности использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физические основы электроники
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы геофизических исследований
2.2.2	Датчики физических полей

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

ОПК-2.1: Применяет основные методы исследования физических объектов

ОПК-1.1: Демонстрирует знания теоретических основ основных разделов физики и математики

ОПК-1.2: Применяет полученные фундаментальные знания в области физики в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Историю развития электроники в целом и полупроводниковой электроники в частности, физические основы процессов происходящих в полупроводниках элементах и устройствах;
3.1.2	элементную базу электроники;
3.2	Уметь:
3.2.1	Выполнять измерения и визуализировать параметры эксперимента;
3.2.2	представлять результаты измерений и их интерпретацию; выполнять информационный и эвристический поиск;
3.2.3	вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
3.2.4	обосновывать полученные научные знания;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками работы в коллективе; навыками практического использования методов измерений;
3.3.2	навыками работы на оборудовании, проведения экспериментов и расчетов;
3.3.3	навыками представления результатов исследования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. 1. Структура и типы полупроводниковых диодов					

1.1	Вольт – амперная характеристика (ВАХ) полупроводникового диода. Инжекция носителей. Прямая и обратная ветви ВАХ. Тепловой и электрический пробой р-п перехода. Выпрямительные диоды. Стабилитроны. Переходные процессы при переключении реальных диодов. Физические причины инерционности процессов в реальных диодах. Частотные свойства диодов. Импульсные диоды. /Лек/	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	
1.2	Вольт – амперная характеристика (ВАХ) полупроводникового диода. Инжекция носителей. Прямая и обратная ветви ВАХ. Тепловой и электрический пробой р-п перехода. /Пр/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1	
1.3	Контактные явления на границе раздела металл – полупроводник. Барьер Шоттки. Диоды Шоттки. Контактные явления на границе полупроводник – полупроводник. Электронно – дырочный (р-п) переход. Зона обеднения и емкость р-п перехода. Варикап. /Ср/	4	10	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Л2.1Л3.2 Э1	
1.4	Применение полупроводниковых диодов /Лаб/	4	4	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Э1	
1.5	Стабилитроны. Переходные процессы при переключении реальных диодов. Физические причины инерционности процессов в реальных диодах. /Пр/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л3.1	
	Раздел 2. 2. Биполярные транзисторы					
2.1	Структура и принцип действия биполярных транзисторов. Их назначение и использование в электронных схемах. Режимы работы транзисторов: активный, насыщения, отсечки. Схемы включения транзисторов. Входные и выходные характеристики. Система h – параметров биполярного транзистора. Параметры транзисторов при различных схемах включения. Схемы замещения. Динамические характеристики. /Лек/	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.2	Динамическая модель транзистора Эберса – Молла. Составной транзистор (схема Дарлингтона). /Ср/	4	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л2.1Л3.2 Э1	
2.3	Структура и принцип действия биполярных транзисторов. Их назначение и использование в электронных схемах. Режимы работы транзисторов: активный, насыщения, отсечки. Схемы включения транзисторов. /Пр/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2		
2.4	Исследование биполярных транзисторов /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Э1	
2.5	/Контр.раб./	4	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1	Э1	
	Раздел 3. 3. Полевые транзисторы					

3.1	Принцип работы и классификация полевых транзисторов. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Выходные и сток – затворные характеристики полевых транзисторов. МОП – транзисторы: транзисторы с встроенным и с индуцированным каналом. Преимущества и область применения полевых транзисторов. /Лек/	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.2	Полевой транзистор с управляющим р- п переходом. Выходные и сток – затворные характеристики полевых транзисторов. МОП – транзисторы: транзисторы с встроенным и с индуцированным каналом. /Пр/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2		
3.3	Оптические свойства полупроводников. Поглощение света. Люминесценция. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Фоторезистивный эффект. Когерентная и некогерентная оптоэлектроника. /Ср/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л2.1Л3.2 Э1	
3.4	Исследование характеристик полевых транзисторов /Лаб/	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1	
Раздел 4. 4. Тиристоры						
4.1	Классификация тиристоров по структуре, числу выводов и способу управления. Условные обозначения. Принцип работы и ВАХ динистора. Тиристоры с управлением по катоду и по аноду. Двухтранзисторная модель тиристора . Анализ процессов в тиристоре в зависимости от тока управления. Переходные процессы при включении и выключении тиристора. Симисторы. Фототиристоры. Область применения. /Лек/	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.2	Светодиоды: принцип действия, параметры и основные характеристики. Фотоприемники: внутренний фотоэффект, фотоЭДС. Параметры и характеристики фотодиодов. Оптроны: характеристики, параметры, применение. Полупроводниковые лазеры /Ср/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1	
4.3	Исследование тиристора /Лаб/	4	2	ОПК-2.1	Л1.2Л2.2Л3.1	
4.4	/Экзамен/	4	27	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1	Л1.2 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Опадчий Ю. Ф., Гуров А. И., Глудкин О. П.	Аналоговая и цифровая электроника: полный курс	М.: Горячая линия -Телеком, 2017	29
Л1.2	Миловзоров О. В., Панков И. Г.	Электроника: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"	М.: Высшая школа, 2008	9
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Максина Е. Л.	Электроника: Учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2012, электронный ресурс	1
Л2.2	Водовозов А.М.	Основы электроники: учебное пособие	Москва: Инфра- Инженерия, 2016, электронный ресурс	1
Л2.3	Водовозов А. М.	Основы электроники: Учебное пособие	Вологда: Инфра- Инженерия, 2016, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Табарин В. А., Иконников В. П.	Физические основы электроники: (Лабораторный практикум)	Сургут: Издательство СурГУ, 2004	179
Л3.2	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф.	Электротехника и электроника: курсовые работы с методическими указаниями и примерами	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2015, электронный ресурс	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционные системы Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office.			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Помещение для проведения лекционных (ауд. 314 блока «А») оснащено компьютерной техникой и проектором для демонстрации видеоматериалов.			
7.2	Для проведения лабораторных работ по электронике аудитория 337 блока «Г» укомплектована необходимой специализированной учебной мебелью, оснащена стендами для проведения экспериментальных работ и сопутствующим оборудованием (осциллографами, цифровыми вольтметрами и амперметрами).			