

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рябцов Владимир Владимирович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 25.02.2022 15:16:55  
Уникальный программный ключ:  
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ТИ НИЯУ МИФИ)**

## **ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **ОП.13 «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ»**

##### **11.02.14 «Электронные приборы и устройства» (общефессиональная подготовка)**

Квалификация выпускника: **техник**  
Форма обучения: **очная**

г. Лесной

Рабочая программа учебной дисциплины «Физические основы электронных приборов» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 11.02.14 «Электронные приборы и устройства» (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г № 814).

Рабочую программу  
разработал:  
Кореньяк А.Н.  
Преподаватель отделения СПО  
ТИ НИЯУ МИФИ

Рабочая программа рассмотрена на  
заседании Методического совета  
Протокол № 4 от «27» июля 2021 г.

Рабочая программа одобрена  
Ученым советом  
Протокол № 5 от «31» августа 2021 г.

## Оглавление

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ» .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ» .....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ» .....	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ» ..	19

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ»**

## **1.1. Область применения:**

Рабочая программа учебной дисциплины «Физические основы электронных приборов» является частью общепрофессиональной дисциплины ОП.06. «Электронная техника» профессионального цикла подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО для специальности среднего профессионального образования 11.02.14 «Электронные приборы и устройства».

## **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Учебная дисциплина «Физические основы электронных приборов» является обязательной частью профессионального учебного цикла и направлена на формирование общих и профессиональных компетенций.

Преподавание дисциплины «Физические основы электронных приборов» осуществляется на базе основного общего образования и предполагает проведение лекционных и практических занятий, в том числе, дистантную работу через интернет, и внеаудиторную самостоятельную работу студентов.

## **1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

**Цель:** Формирование систематических знаний о физических явлениях и процессах, протекающих в электронных приборах и устройствах, необходимых для дальнейшего изучения учебной дисциплины «Электронные приборы и устройства», формирование необходимых компетенций.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:**

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:**

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах, в том числе проводимость полупроводников, электронно-дырочный (р-п) переход, эффект Гана, динаatronный эффект;
- устройство электровакуумного диода, стабилитронов, варикапов, светодиодов, фотодиодов, импульсных, высокочастотных и сверхвысокочастотных диодов, биполярных и полевых транзисторов, фототранзисторов, тиристоров, динисторов, тринисторов, симисторов, триода, электронно-лучевой трубки, кинескопа, индикатора.

Результатом освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие общие компетенции (далее - **ОК**):

- ОК 3** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями, применять стандарты антикоррупционного поведения.
- ОК 7** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

и профессиональные компетенции (далее - **ПК**):

- ПК 2.3** Настраивать и регулировать электронные приборы и устройства.
- ПК 2.4** Проводить испытания электронных приборов и устройств.
- ПК 3.1** Эксплуатировать электронные приборы и устройства.
- ПК 3.2** Составлять алгоритмы диагностирования электронных приборов и устройств.
- ПК 3.3** Производить ремонт электронных приборов и устройств.

Создание условий, обеспечивающих:

- В 14. Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду;
- В 15. Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной специальности, профессии;
- В 16. Формирование исследовательского и критического мышления, культуры

умственного труда.

Итоговая аттестация, предусмотренная учебным планом образовательной программы, по учебной дисциплине «Физические основы электронных приборов» проводятся в форме контрольной работы.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ»**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Таблица № 1.

Объем учебной дисциплины «Физика» и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	78
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	30
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	48
теоретические занятия	24
практические занятия	24

итоговая аттестация – контрольная работа

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физические основы электронных приборов»

Таблица № 2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физические основы электронных приборов»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
<b>ТЕМА 1. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ</b>	<b>Электростатика.</b> Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа по переносу заряда в электростатическом поле. Потенциал поля. Эквипотенциальные поверхности. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическая поляризация. Электрическое смещение. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Проводники во внешнем электрическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.	2	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8
	<b>Практическое занятие</b> Решение задач по теме «Напряженность электростатического поля». Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Поле двух бесконечных параллельных разноименно заряженных поверхностей. Поле равномерно заряженной	4	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
	сферической поверхности. Поле равномерно заряженного бесконечного цилиндра (нити).			
	<b>Электрический ток.</b> Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила (эдс) и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Температурная зависимость сопротивления металлов. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Природа электропроводности металлов. Закон Видемана-Франца. Переменный ток. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре. Переменный ток, текущий через резистор сопротивлением $R$ , катушку индуктивности $L$ , емкость $C$ . Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Добротность контура. Резонанс токов. Мощность переменного тока.	2	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8
	<b>Практическое занятие</b> Решение задач по теме «Потенциал электрического поля». Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Поле двух бесконечных разноименно заряженных плоскостей. Поле равномерно заряженной сферической поверхности. Поле равномерно заряженного бесконечного цилиндра.	4	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8
	<b>Магнитное поле.</b> Теорема Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Магнитная индукция. Магнитное поле движущегося заряда. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность контура. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	2	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8
	<b>Магнитное поле в веществе.</b> Магнитные моменты	2	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
	атомов. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Работа выхода электронов из металлов. Уровень Ферми. Контактная разность потенциалов. Законы Вольта. Термоэлектрические явления. Эффект Пельтье.			
	<b>Практическое занятие</b> Решение задач по теме «Магнитное поле». Магнитное поле, создаваемое отрезком провода. Магнитное поле, создаваемое круговым током. Магнитное поле соленоида.	4		ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8
	Самостоятельная работа обучающихся. Использование учебников, интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Ответы на вопросы и решение задач. Примерные темы сообщений, рефератов: «Применение ферритов», «Термопара – датчик температуры», «Принцип работы электрического генератора постоянного тока».	4	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
<b>ТЕМА 2. ДВИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОНА В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ И МАГНИТНОМ ПОЛЯХ</b>	<b>Движение электронов.</b> Движение электрона в электрическом поле в вакууме. Движение электронов в однородном ускоряющем электрическом поле. Движение электрона в однородном тормозящем электрическом поле. Движение электрона в однородном поперечном электрическом поле. Движение электрона в неоднородном электрическом поле. Движение электрона в кристаллическом электропроводящем теле. Электрическая проводимость и сопротивление проводника. Движение электрона в магнитном поле в вакууме. Эффект Холла.	2	3	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
	Использование учебников, интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Ответы на вопросы и решение задач. Примерные темы сообщений. рефератов: «Применение эффекта Холла в приборах», «Сверхпроводимость».			ОК7, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
<b>ТЕМА 3. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛАХ</b>	<b>Полупроводники.</b> Виды химических связей: ковалентная связь, ионная связь, металлическая связь. Структура веществ: кристаллические, аморфные. Дефекты кристалла. Искажения кристаллической решетки. Энергетические уровни и зоны. Собственные полупроводники. Дырки. Термогенерация и рекомбинация носителей зарядов. Донорные и акцепторные примеси в полупроводниках. Полупроводники <i>n</i> - типа, <i>p</i> -типа. Дрейфовый и диффузионный токи в полупроводниках.	2	3	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
	<b>Электронно-дырочный переход.</b> Встроенное электрическое поле. Вольтамперная характеристика <i>p-n</i> -перехода в состоянии термодинамического равновесия. Прямое и обратное смещение <i>p-n</i> -перехода. Пробой <i>p-n</i> -перехода. Емкость <i>p-n</i> -перехода. Переход металл – полупроводник (переход Шоттки). Контакт между полупроводниками одного типа проводимости. Гетеропереходы. Энергетические диаграммы. Омические переходы.	2	3	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
	<b>Физические процессы в диоде.</b> Структуры полупроводниковых диодов. Плоскостные и точечные диоды. Барьерная емкость. Вольтфарадная характеристика. Диффузионная емкость. Переходные процессы. Процесс восстановления обратного	2	3	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
	сопротивления диода. Выпрямительные низкочастотные диоды. Выпрямительные высокочастотные диоды. Импульсные диоды. Стабилитроны. Стабисторы. Варикапы. Диоды Шоттки. Эффект Гана.			
	<b>Практическое занятие</b> Биполярный транзистор. Физические процессы в биполярном транзисторе. Эмиттерный и коллекторный переходы. Энергетическая диаграмма транзистора в активном режиме. Режимы работы транзистора. Схемы включения транзистора: схема с общей базой, схема с общим эмиттером, схема с общим коллектором. коэффициент передачи эмиттерного тока. Статические характеристики биполярного транзистора. Входные и выходные вольт-амперные характеристики (ВАХ). Влияние температуры. Работа транзистора с нагрузкой. Транзистор как линейный четырехполюсник. $h$ -параметры в схеме с общей базой.	2	3	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3.
	<b>Практическое занятие</b> По теме «Полупроводники» Решение задач. Построение нагрузочной прямой транзистора.	2	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3.
	<b>Практическое занятие</b> . Физические процессы в полевом транзисторе. Полевые транзисторы с управляющим $p$ - $n$ -переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. напряжением отсечки. Напряжение насыщения. Стоко-затворная ВАХ полевого транзистора с управляющим переходом и $n$ -каналом. Основные	2	3	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
	параметры полевых транзисторов. Режимы обеднения и обогащения. Комплементарные МДП-транзисторы. Схема КМОП инвертора.			
	<b>Практическое занятие.</b> Неуправляемый тиристор (динистор). Транзисторный аналог тиристора. ВАХ тиристора. Процесс открывания тиристора управляющим током (тринистор). ВАХ управляемого тиристора. Симметричный тиристор (симистор). ВАХ симметричного тиристора. Термисторы. Термисторы прямого нагрева и с косвенным нагревом. Взаимодействие частиц высокой энергии и проникающей радиации с полупроводником. Приемники проникающей радиации. Атомные электроэлементы.	2	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
	Самостоятельная работа обучающихся. Использование учебников, интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Ответы на вопросы и решение задач. Примерные темы сообщений, рефератов: «Эффект Гана», «Получение полупроводников с заданными свойствами».	8	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
<b>ТЕМА 4. ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ</b>	<b>Внешний фотоэффект.</b> Внутренний фотоэффект. Фоторезисторы. Темновая проводимость. Релаксация фотопроводимости. Вольтамперные характеристики фоторезистора. Спектральная характеристика. Фотодиоды. Фотодиодное и фотогальваническое включение фотодиода. Солнечные батареи.	2	3	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
	Энергетическая диаграмма p-n перехода фото диода при освещении. АХ фото диода при различных световых потоках. p-i-n фото диод. Фототранзистор. Физические процессы в фототранзисторе.			
	<p><b>Светодиоды.</b> Светоизлучающие диоды (СИД). Электролюминесценция. Диаграмма энергетических уровней светодиода. Излучательная рекомбинация носителей в p-n переходе при прямом смещении. Яркостная характеристика светодиода. Спектральная характеристика светодиода. Инерционность светодиода. Внутренний и внешний квантовый выход. Электролюминесцентные порошковые излучатели (ЭПИ). Электролюминесцентные плёночные излучатели (ЭПЛИ).</p> <p><b>Оптроны.</b> Схема с положительной обратной оптической связью. Схема оптрона с отрицательной обратной оптической связью. Схема оптрона с электрической связью.</p> <p><b>Принцип работы лазера.</b> Свойства лазерного излучения. Твердотельные лазеры. Жидкостные лазеры. Газовые лазеры. Полупроводниковые лазеры.. Образование фотонной лавины в оптическом резонаторе. Спектральная характеристика лазера.</p>	2	3	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3.
	<b>Практическое занятие</b> Решение задач по теме «Фотоэлектрические приборы».	2	3	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3.
	Самостоятельная работа обучающихся. Использование учебников, интернет-сети, текущая работа	8	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ПК2.3,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
	с лекционным материалом. Ответы на вопросы. Примерные темы сообщений, рефератов: «Применение лазеров», «Солнечные батареи».			ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
<b>ТЕМА 5. ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ И ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ПРИБОРОВ</b>	<b>Устройство электровакуумного диода.</b> Виды электронной эмиссии. Термокатоды. Физические процессы в двухэлектродной лампе-диоде. Закон степени трех вторых. Вакуумный триод: устройство и принцип действия, параметры и характеристики. Электронно-лучевая трубка с электростатическим и магнитным управлением лучом. Кинескопы. Фотоумножитель: устройство, принцип действия. Динатронный эффект. <b>Электрический разряд в газе.</b> Самостоятельный, несамостоятельный разряды. Вольт-амперная характеристика газотрона.	2	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
	<b>Практическое занятие</b> вольт-амперные характеристики «Фотоэлектрические приборы».	2	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
	Самостоятельная работа обучающихся. Использование учебников, интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Ответы на вопросы. Примерные темы сообщений, рефератов: «Сравнительная характеристика полупроводникового и вакуумного диода», «Светодиоды», «Оптико-волоконные технологии».	6	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3.
<b>ТЕМА 6. ДАТЧИКИ И ИНДИКАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ</b>	<b>Физические законы используемые в датчиках.</b> Виды датчиков. Принцип работы. Применение. <b>Индикаторы.</b> Буквенно-цифровые индикаторы.	2	2	ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ПК

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
	Матричные индикаторы. Вакуумные электролюминесцентные индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы. Твист-эффект. Физические процессы при работе ЖК-монитора.			3.3.
<b>АТТЕСТАЦИЯ</b>	Контрольная работа			
	Всего часов	78		



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ»**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Программа учебной дисциплины реализуется на базе кабинета института .

##### **Оборудование учебного кабинета и технические средства обучения:**

- посадочные места – 32;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- ПК - 1 шт., клавиатура, мышь;
- проектор Nec (1 шт.) + экран (настенный) (1 шт.);
- радиокласс - радиомикрофоном Сонет-PCM-1-1 (1 шт.);
- документ-камера Aver Vision U 50 (1 шт.);
- учебные плакаты;
- программное обеспечение:
- Windows 7x64
- Microsoft Office 2010

#### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные для использования в образовательном процессе.

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

##### **3.3.1. Основная литература:**

1. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля : учеб. для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева. – Москва : Академия, 2016. - 448 с.

2. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля : сборник задач. для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева. – Москва : Академия, 2014. - 256 с.

##### **3.3.2. Дополнительная литература:**

1. Мякишев Г.Я. Физика/11 класс – Москва: Издательство «Академия», 2014. – 445 с

##### **3.2.3. Интернет-ресурсы:**

1. <https://siblec.ru/radiotekhnika-i-elektronika/fizicheskie-osnovy-elektroniki>  
Физические основы электроники. Курс лекций.

2. [https://studopedia.su/19\\_57934\\_tema--elektronno-dirochniy-perehod.html](https://studopedia.su/19_57934_tema--elektronno-dirochniy-perehod.html) Студопедия.
3. <https://www.all-fizika.com> Физический энциклопедический словарь.
4. <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php> Физика. Анимации/Симуляции.

### **3.3. Кадровые условия**

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых способствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных работ, тестирования, промежуточной контрольной работы и экзамена, а также выполнения обучающимися индивидуальных и групповых заданий, проектов, исследований.

Таблица № 3.

Контроль и оценка результатов учебной дисциплины «Физические основы электронных приборов»

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Критерии оценки
<b>Освоенные умения:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;</li> <li>– производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам</li> </ul>	Защита практических работ.	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» -</p>

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Критерии оценки
		теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;</li> <li>– производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам</li> </ul>	Тестирование	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;</li> <li>– производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам</li> </ul>	Контрольная работа	
<b>Усвоенные знания:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах, в том числе проводимость полупроводников, электронно-дырочный (р-п) переход, эффект Гана, динактронный эффект;</li> <li>– устройство электровакуумного диода, стабилитронов, варикапов, светодиодов, фотодиодов, импульсных, высокочастотных и сверхвысокочастотных диодов, биполярных и полевых транзисторов, фототранзисторов, тиристоров, динисторов, тринисторов, симисторов, триода, электронно-лучевой трубки, кинескопа, индикатора.</li> </ul>	Тестирование	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в</p>

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Критерии оценки
		<p>основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах, в том числе проводимость полупроводников, электронно-дырочный (р-п) переход, эффект Гана, динаatronный эффект;</li> <li>– устройство электровакуумного диода, стабилитронов, варикапов, светодиодов, фотодиодов, импульсных, высокочастотных и сверхвысокочастотных диодов, биполярных и полевых транзисторов, фототранзисторов, тиристоров, динисторов, тринисторов, симисторов, триода, электронно-лучевой трубки, кинескопа, индикатора.</li> </ul>	Контрольная работа	

Формы оценки результативности обучения для контрольной работы:

– традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых дается к итоговой контрольной работе. При условии, что средняя оценка не ниже «удовлетворительно».

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля проводится в соответствии с универсальной шкалой.

Таблица № 4.

## Универсальная шкала оценки индивидуальных образовательных достижений

Процент результативности (правильности ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно

Таблица № 5.

## Технологии формирования общих и общепрофессиональных компетенций

Название ОК и ПК	Технологии формирования ОК и ПК (на учебных занятиях)
<b>ОК 01.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- Интерактивная технология (подготовка презентаций); - Проектно-исследовательская технология обучения
<b>ОК 2.</b> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-Технология «сжатия информации» (составление схем, таблиц); - Методы и приемы работы с текстовой информацией; - Интерактивная технология (подготовка презентаций, видео);
<b>ОК 3.</b> Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- Интерактивная технология (подготовка презентаций, видео).
<b>ОК 4</b> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- Методы и приемы работы с текстовой информацией; - Информационно-коммуникативные технологии; - Технология развивающейся кооперации (групповое решение задач).
<b>ОК 5</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- Интерактивная технология (подготовка докладов, презентаций, видео);
<b>ОК 6</b> Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями, применять стандарты антикоррупционного поведения.	- Технология развивающейся кооперации (групповое решение задач).

<b>ОК 7</b> Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- Технология развивающейся кооперации (групповое решение задач) -Технология «сжатия информации» (составление схем, таблиц); - Методы и приемы работы с текстовой информацией.
<b>ОК 8</b> Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- Технология готовности к повышению квалификации.
<b>ОК 9.</b> Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- Проектно-исследовательская технология обучения; - Информационно-коммуникативные технологии
<b>ПК 2.3</b> Настраивать и регулировать электронные приборы и устройства.	- Информационно-коммуникативные технологии; - Технология развивающейся кооперации (групповое решение задач).
<b>ПК 2.4</b> Проводить испытания электронных приборов и устройств.	- Информационно-коммуникативные технологии; - Технология развивающейся кооперации (групповое решение задач).
<b>ПК 3.1</b> Эксплуатировать электронные приборы и устройства.	- Информационно-коммуникативные технологии; - Технология развивающейся кооперации (групповое решение задач).
<b>ПК 3.2</b> Составлять алгоритмы диагностирования электронных приборов и устройств.	- Информационно-коммуникативные технологии; - Технология развивающейся кооперации (групповое решение задач).
<b>ПК 3.3</b> Производить ремонт электронных приборов и устройств.	- Информационно-коммуникативные технологии; - Технология развивающейся кооперации (групповое решение задач).