

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан  
физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Радиотехника и электроника**

**Уровень основной профессиональной образовательной программы** бакалавриат

**Направление подготовки** 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Направленность (профиль) подготовки** Технология и Физика

**Форма обучения** очная

**Сроки освоения ОПОП** нормативный срок освоения 5 лет

**Факультет** физико-математический

**Кафедра** общей и теоретической физики и МПФ

**Рязань, 2020**

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Радиотехника и электроника» является формирование у бакалавров компетенций, связанных с пониманием современного естественно – научного мировоззрения, ознакомлением основных законов, понятий и методов радиотехники и электроники.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА.

Дисциплина Б1.В.ОД.5.8 «Радиотехника и электроника» относится к вариативной части Блока 1, (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Высшая математика
- Электричество и магнетизм
- Электротехника

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Выпускная квалификационная работа

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п / п	Но-мер/индек с компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>основные положения современной естественно-научной картины мира;</p> <p>области их практического применения;</p> <p>место и роль знаний в области радиоэлектроники в современном информационном пространстве.</p>	<p>оценить полученный результат решения с точки зрения его правильности;</p> <p>применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований;</p> <p>проводить экспертную оценку существующих систем и технологий</p>	<p>навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественно-научных явлений;</p> <p>методами обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий;</p> <p>способностью оценить полученный количественный результат с точки зрения исходной проблемы и дать рекомендацию о том, какое именно (управленческое, техническое и т.д.) решение следует принять, чтобы решить проблему оптимальным образом.</p>
2.	ПВК-2	способность ориентироваться в современных тенденциях	основные направления развития современной техники и современ-	ориентироваться в направлениях развития современной	способностью приобретать новые научные и профес-

		<p>развития техники и технологии</p>	<p>ных технологий; отечественную и зарубежную элементные базы радиодеталей; основы технологии производства электронных микросхем.</p>	<p>техники и современных технологий; использовать программные продукты-симуляторы радиотехнических и электронных цепей; творчески применять знания, при решении практических задач используя ПК и современные методы исследования</p>	<p>сиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу;</p> <p>навыками работы программных продуктов-симуляторов радиотехнических и электронных цепей;</p> <p>навыками работы с отечественной и зарубежной элементной базой</p>
--	--	--------------------------------------	---	---	---

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Радиотехника и электроника					
Цель дисциплины		Целями освоения учебной дисциплины является формирование у бакалавров компетенций, связанных с пониманием современного естественно – научного мировоззрения, ознакомлением основных законов, понятий и методов радиотехники и электроники.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>Общекультурные компетенции:</b>					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: основные положения современной естественно-научной картины мира; области их практического применения; место и роль естественнонаучных и математических знаний в современном информационном пространстве. Уметь: использовать знания о современной естественно-научной картине мира в для ориентирования в современном информационном пространстве, применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований Владеть: навыками привлечения естественно-научных знаний в образовании, к обработке	В процессе лекций, при подготовке к лабораторным занятиям, при сдаче лабораторных работ и решении задач	Допуск к выполнению лабораторных работ Защита лабораторных работ. Зачет	<b>ПОРОГОВЫЙ:</b> Способен использовать теоретические знания при рассмотрении типовых явлений и задач. Может применять методы обработки информации в обычной ситуации <b>ПОВЫШЕННЫЙ:</b> Способен самостоятельно использовать теоретические знания при рассмотрении нестандартных задач. Может применять методы обработки информации в нестандартной ситуации

		экспериментальных и теоретических данных с использованием методов математической статистики и соответствующих компьютерных технологий			
<b>Профессиональные компетенции:</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технологии формирования</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>
<b>ИН-ДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ПВК-2	способностью ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологии	Знать: основные направления развития современной техники и современных технологий Уметь: ориентироваться в направлениях развития современной техники и современных технологий Владеть: способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу	В процессе лекций, при подготовке к лабораторным занятиям, при сдаче лабораторных работ и решении задач	Допуск к выполнению лабораторных работ Защита лабораторных работ. Зачет	Пороговый: Способен осуществлять обучение в соответствии с правовыми нормативными актами в обычных условиях Повышенный: Способен осуществлять обучение в соответствии с правовыми нормативными актами в нестандартных условиях

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 10 часов	
1			
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	20	20	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	30	30	
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	
В том числе			
СРС в семестре:	58	58	
Курсовая работа			
Другие виды СРС:			
Подбор и изучение литературных и электронных источников информации	18	18	
Подготовка к выполнению лабораторных работ	20	20	
Подготовка к защите лабораторных работ	20	20	
СРС в период сессии			
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			
	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий ЭИОС университета (Moodle), Zoom, MS Teams и других.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
10	1	Предмет электроники. Материалы электронной техники и их электрофизические свойства	<p>Предмет электроники. Роль электроники в развитии современного общества. Краткая история развития электроники. Направления развития электроники.</p> <p>Материалы электронной техники и их электрофизические свойства. Структура кристаллической решетки твердых тел, индексы Миллера, дефекты кристаллической решетки. Зонная теория твердого тела и статистика носителей заряда. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории. Собственные и примесные полупроводники. Генерация и рекомбинация носителей заряда в полупроводниках.</p> <p>Электропроводность твердых тел. Электропроводность металлов и диэлектриков – элементарное представление. Электропроводность полупроводников.</p> <p>Диффузия и дрейф носителей заряда в полупроводниках. Уравнение непрерывности. Явления в сильных электрических полях.</p>
	2	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды	<p>Электронно-дырочный переход. Механизм образования р–n-перехода, высота и ширина потенциального барьера в равновесном состоянии. Неравновесное состояние, механизм протекания тока при прямом напряжении, вольт-амперная характеристика (ВАХ) идеализированного диода (формула Шокли), р–n- переход при обратном включении, механизмы пробоя р–n-перехода (туннельный, лавинный, тепловой). Полупроводниковые диоды. Разновидности полупроводниковых диодов. Выпрямительные полупроводниковые диоды. Характеристики и параметры. Влияние внешних условий на характеристики и параметры. Рабочий режим на постоянном токе. Применение диодов для выпрямления переменного тока. Модели выпрямительных диодов. Стабилитроны характеристики, параметры, применение. Туннельные и обращенные диоды, варикапы, импульсные диоды. Особенности конструкций, характеристики, параметры, применение.</p>
	3	Биполярные транзисторы	<p>Структура и принцип действия биполярного транзистора (БТ). Схемы включения (ОЭ, ОБ, ОК). Статические ВАХ и параметры для основных схем включения.</p> <p>Режимы работы биполярных транзисторов. Поня-</p>

		<p>тие о классах усиления. Работа БТ в ключевом режиме. Влияние внешних условий на характеристики и параметры БТ. Проблема стабилизации рабочей точки и усиления. Источники собственных шумов в БТ.</p> <p>Модели БТ. Малосигнальные эквивалентные схемы БТ. Понятие о нелинейных моделях БТ для высоких и сверхвысоких частот.</p>
4	Тиристоры и симисторы	Структура и принцип действия тиристоров и симисторов. Характеристики. Параметры. Применение.
5	Полевые транзисторы	Классификация полевых транзисторов (ПТ). Принцип действия полевого транзистора. Структура и принцип действия ПТ с управляющим р-п – переходом и полевого транзистора с барьером Шоттки (ПТШ). Статические ВАХ и параметры в схеме с общим стоком. Структура и принцип действия МОП-транзистора. Основные схемы включения ПТ. Применение полевых транзисторов в схемах усиления. Работа ПТ в импульсном режиме. Модели полевых транзисторов.
6	Фотоэлектрические и излучательные приборы	Излучательная генерация и рекомбинация носителей заряда в полупроводниках под действием излучения. Фотосопротивления, фотодиоды, фототранзисторы, оптроны: характеристики, параметры, применение.
		Гетеропереходы. Зонная модель и инжекционные свойства гетеропереходов. Приборы на основе гетеропереходов: светодиоды, полупроводниковые лазеры, фотоэлектрические приемники.
7	Основы технологии производства микроэлектронных изделий. Базовые ячейки аналоговых и цифровых интегральных схем	Предмет микроэлектроники. Классификация интегральных схем (ИС). Основы технологии полупроводниковых ИС. Пленочные ИС. Элементы ИС. Изоляция элементов. Активные элементы интегральных схем.
		Диодные и транзисторные структуры в микроэлектронном исполнении. Базовые ячейки аналоговых устройств, изготавливаемых по интегральной технологии (целесообразность использования дифференциальных структур и структур типа «зеркало тока»).
		Базовые логические элементы цифровых ИС на биполярных и полевых транзисторах. Принципы действия, структура, особенности их топологии. Пассивные элементы интегральных схем. Полупроводниковые резисторы и конденсаторы. Ограничения, накладываемые интегральной технологией, на значения параметров пассивных элементов. Возможность изготовления структур с малым разбросом параметров. Элементы пленочных ИС.

	8	<p>Основные типы электровакуумных приборов, их принципы работы и применение</p>	<p>Приборы вакуумной электроники - классификация. Физические основы работы электровакуумных приборов. Работа выхода. Туннельный эффект. Термоэлектронная эмиссия и приборы на ее основе. Двухэлектродная лампа (диод). Принцип действия. Электрическое поле в диоде. Закон степени трех вторых. Характеристики и параметры диода. Отличие реальных характеристик от теоретических. Применение диодов для выпрямления переменного тока и детектирования сигналов. Трехэлектродная лампа (триод). Принцип действия. Электрическое поле в триоде. Назначение сетки. Процесс токораспределения. Закон степени трех вторых и действующее напряжение. Статические характеристики триода (катодная, сеточная, анодная). Применение триодов в схемах усиления. Автоэлектронная эмиссия и вакуумная микроэлектроника. Приборы на основе автоэлектронной эмиссии и их применение. Электронно-лучевые трубки. Принцип функционирования и основные характеристики и параметры. Применение.</p>
	9	<p>Перспективы развития электроники. Наноэлектроника исторический этап развития электроники</p>	<p>Перспективы развития электроники. Физические основы наноэлектроники. Технологические особенности формирования наноструктур. Элементы наноэлектроники.</p>

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	все-го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	1	Предмет электроники. Материалы электронной техники и их электрофизические свойства	2	3		4	9	Допуск к выполнению лабораторных работ. (1 неделя)
	2	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды	2	3		7	12	Допуск к выполнению лабораторных работ Защита лабораторных работ. (2 неделя)
	3	Биполярные транзисторы	2	3		7	12	Допуск к выполнению лабораторных работ Защита лабораторных работ. (3 неделя)
	4	Тиристоры и симисторы	2	3		8	13	Допуск к выполнению лабораторных работ Защита лабораторных работ (4 неделя)
	5	Полевые транзисторы	2	3		7	12	Допуск к выполнению лабораторных работ Защита лабораторных работ (5 неделя)
	6	Фотоэлектрические и излучательные приборы	4	6		6	16	Допуск к выполнению лабораторных работ Защита лабораторных работ (6-7 недели)

	7	Основы технологии производства микросхем. Базовые ячейки аналоговых и цифровых интегральных схем	2	3		6	11	Допуск к выполнению лабораторных работ Защита лабораторных работ (8 неделя)
	8	Основные типы электровакуумных приборов, их принципы работы и применение	2	3		7	12	Допуск к выполнению лабораторных работ Защита лабораторных работ (9 неделя)
	9	Перспективы развития электроники. Нанoeлектроника исторический этап развития электроники	2	3		6	11	Допуск к выполнению лабораторных работ Защита лабораторных работ. (10 неделя)
		ИТОГО за семестр	20	30		58	108	
		ИТОГО	20	30		58	108	

### 2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
10	1-9	Радиотехника и электроника	Исследование усилительных параметров транзисторов и схем усилителей на биполярных и полевых транзисторах	6
			Исследование усилителя с обратной связью.	3
			Работа биполярного транзистора в режиме ключа.	3
			Управляемый тиристор.	3
			Исследование операционного усилителя.	3
			Цифровые интегральные схемы	3
			Полупроводниковые диоды.	3
			Биполярный транзистор в схеме с общей базой.	3
			Биполярный транзистор в схеме с общим эмиттером	3
			ИТОГО в семестре	
		ИТОГО		30

### 2.4. Курсовые работы не предусмотрены

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
10	1.	Предмет электроники. Материалы электронной техники и их электрофизические свойства	Изучение лекций и литературных источников по темам занятий	2
			Подготовка к лабораторным работам	2
	2.	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды	Подготовка к лабораторным работам	2
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам занятий	2
	3.	Биполярные транзисторы	Подготовка к лабораторным работам	2
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам занятий	2
	4.	Тиристоры и симисторы	Подготовка к лабораторным работам	3
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам занятий	2
	5.	Полевые транзисторы	Подготовка к лабораторным работам	2
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам занятий	2
	6.	Фотоэлектрические и излучательные приборы.	Подготовка к лабораторным работам	2
			Подготовка к защите лабораторных работ	2
			Изучение лекций и литературных источников по темам занятий	2
	7.	Основы технологии производства микроэлектронных изделий. Базовые ячейки аналоговых и цифровых интегральных схем	Подготовка к лабораторным работам	2
			Подготовка к защите лабораторных работ	2
			Изучение лекций и литературных источников по темам занятий	2
	8.	Основные типы электровакуумных приборов, их принципы работы и применение	Подготовка к лабораторным работам	3
			Подготовка к защите лабораторных работ	2
			Изучение лекций и литературных источников по темам занятий	2
	9.	Перспективы развития электроники. Нанoeлектроника исторический этап развития электроники	Изучение лекций и литературных источников по темам занятий	2
			Подготовка к лабораторным работам	2
			Подготовка к защите лабораторных работ	2
	ИТОГО			



#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ(см. Фонд оценочных средств)

##### 4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы). Наименование. Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Зегря, Г. Г. Основы физики полупроводников [Электронный ресурс] / Г. Г. Зегря, В. И. Перель. – М. : Физматлит, 2009. – 336 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68394">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68394</a> (дата обращения: 20.07.2020).	1-9	10	ЭБС	
2.	Нанотехнологии в электронике-3.1 [Электронный ресурс] / под ред. Ю. А. Чаплыгина. – М. : Техносфера, 2016. – 480 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444856">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444856</a> (дата обращения: 20.07.2020).	1-9		ЭБС	
3.	Старосельский, В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. И. Старосельский. – М. : Юрайт, 2017. – 463 с. – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/72F71127-C8F3-446F-BCA6-82F70C4ECE75">https://www.biblio-online.ru/book/72F71127-C8F3-446F-BCA6-82F70C4ECE75</a> (дата обращения: 20.07.2020).	1-9		ЭБС	
4.	Щука, А. А. Электроника в 4 ч. [Электронный ресурс]. Ч. 2 : Микроэлектроника : учебник для академического бакалавриата / А. А. Щука, А. С. Сигов ; отв. ред. А. С. Сигов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – 326 с. – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/24F7B762-459F-4578-977E-1741DED806A0">https://www.biblio-online.ru/book/24F7B762-459F-4578-977E-1741DED806A0</a> (дата обращения: 20.07.2020).	1-9		ЭБС	

## 5.2. Дополнительная литература

№ п / п	Автор (ы). Наименование. Год и место издания	Ис- пользу- ется при изуче- нии разде- лов	Се- мест р	Количество экзем- пляров	
				В библиотеке	На ка фе дре
	2	3	4	5	6
1	Барыбин, А. А. Физико-технологические основы макро-, микро, и наноэлектроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Барыбин, В. И. Томилин, В. И. Шаповалов ; под общ. ред. А. А. Барыбина. – М. : Физматлит, 2011. – 783 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457643">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457643</a> (дата обращения: 20.07.2020).	1-9	10	ЭБС	
4	Махмудов, М. Н. Радиотехника [Электронный ресурс] : [курс лекций] / М. Н. Махмудов; РГУ им. С. А. Есенина. – Рязань : РГУ, 2015. – Заглавие с титул. экрана. - Режим доступа: <a href="http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2/course/view.php?id=374">http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2/course/view.php?id=374</a> (дата обращения: 20.07.2020).	1-9	10	ЭИОС	
5	Махмудов, М. Н. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс] : [курс лекций] / М. Н. Махмудов; РГУ им. С. А. Есенина. – Рязань : РГУ, 2014. – Заглавие с титул. экрана. – Режим доступа: <a href="http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2/course/view.php?id=375">http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2/course/view.php?id=375</a> (дата обращения: 20.07.2020).	1-9	10	ЭИОС	
6	Орликов, Л. Н. Технология материалов и изделий электронной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Орликов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – Ч. 1. – 98 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209014">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209014</a> (дата обращения: 20.07.2020).	1-9	10	ЭБС	
7	Орликов, Л. Н. Технология материалов и изделий электронной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Орликов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра электронных приборов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – Ч. 2. – 101 с. – Режим доступа:	1-9	10	ЭБС	

	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209016">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209016</a> (дата обращения: 20.07.2020).			
8	Схемотехника [Текст] : программа дисциплины и учебно-методические рекомендации по выполнению лабораторных работ: для направления – техническая физика / сост. В. В. Трегулов, М. Н. Махмудов; РГУ им. С. А. Есенина. – Рязань : РГУ, 2011. – 44 с.	1-9	10	5

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 20.08.2020).
2. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 20.08.2020).
3. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 20.08.2020).
4. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 20.08.2020).
5. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 20.08.2020).
6. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2020).
7. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 20.08.2020).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)\*

1. Журнал технической физики [Электронный ресурс] = Technical Physics. The Russian Journal of Applied Physics : журнал / изд. : Федеральное государственное унитарное предприятие Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Наука. – 1931 - . – СПб., 1988 - . – Ежемес. – Режим доступа: <http://www.ioffe.ru/journals/jtf>, свободный (дата обращения: 20.07.2020).
2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 20.07.2020).
3. Физика [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://physics.ru>, свободный (дата обращения: 20.07.2020).
4. Физика и техника полупроводников [Электронный ресурс] = Semiconductors : журнал / изд. : Федеральное государственное унитарное предприятие Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Наука. – 1967 - . – СПб., 1988 - . – Ежемес. – Режим доступа: <http://www.ioffe.ru/journals/ftp>, свободный (дата обращения: 20.07.2020).

5. Физика твердого тела [Электронный ресурс] = Physics of the Solid State : журнал / учредители : Российская академия наук, Физико-технический институт имени А. Ф. Иоффе РАН. – 1959 - . – СПб., 1988 - . – Ежемес. – Режим доступа: <http://www.ioffe.ru/journals/ftt>, свободный (дата обращения: 20.07.2020).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся для проведения демонстраций и опытов, полный комплект физических установок и приборов, таких как: реохорд, магазин сопротивлений, стрелочный нулевой гальванометр, источник постоянного тока, ключ, сосуд для электролиза, секундомер, реостат, амперметр, весы с разновесом, зеркальный гальванометр, вольтметр постоянного тока на 6-15 В, аккумулятор, двойной ключ, термopара, измерительная линейка, набор проводников разных длин и диаметров, микрометр, калориметр, электрическая плитка, германиевый диод ДЗ10, цифровой вольтметр, цифровой амперметр, осциллограф, регулируемые источники постоянного напряжения, звуковой генератор электрических колебаний, резистор, набор конденсаторов с различными емкостями, соленоид, подвижная катушка со шкалой, лампа 6С5С, выпрямитель, магазин сопротивлений на 10000 Ом, миллиамперметр на 20 мА, трансформатор, измерительный столик с набором планшетов, моделирующих исследуемые электростатические поля.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: Лаборатории должны быть оборудованы необходимыми лабораторными установками и стендами. Набор лабораторный "Электричество и магнетизм": ключ, кювета, электрод медный (2 шт.), электрод цинковый, лампа с колпачком, проволочный резистор (2 шт.), переменный резистор, электродвигатель, катушка-моток (2 шт.), магнит полосовой (2 шт.), зажим пружинный (2 шт.), компас, соединительные провода (8 шт.), металлическое рабочее поле, магнит дугообразный с 2-мя якорями – 1 шт.; магнит кольцевой – 2 шт.; магнит полосовой – 2 шт.; магнит круглый – 2 шт.; компас – 1 шт.; магнитная стрелка – 1 шт.; подставка с иглой – 1 шт.; тележка легкоподвижная – 2 шт.; железный порошок в прозрачной коробке – 1 шт.; площадка под магниты с отверстием – 1 шт.; набор различных материалов в упаковке – 1 шт.

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим

	понятиям: реохорд, магазин сопротивлений, гальванометр, реостат, амперметр, вольтметр, аккумулятор, двойной ключ, термопара, микрометр, калориметр, осциллограф, выпрямитель.
Практические занятия/ лабораторные работы	Практические занятия проводятся по итогам ранее прочитанных лекций. Их проведение предполагает разбор учебного материала и решение задач по тематике соответствующих лекций. Лабораторные работы проводятся согласно методическим указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.
Контрольная работа / индивидуальные задания	Контрольные работы: Проводится одна контрольная работа в конце семестра по тематике всех предшествующих занятий Индивидуальные задания: выполнение лабораторных работ предполагает использование индивидуальных заданий, которые опираются на методические разработки, предлагаемые студентам в электронном и текстовом вариантах.
Коллоквиум	Коллоквиум проводится по школьному курсу молекулярной физики перед проведением цикла лабораторных работ по плану
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу (таблицы 5.1 и 5.2), описания лабораторных работ и др. источники.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.  
2. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

#### 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

1. Операционная система Windows Pro (договор №65/2019 от 02.10.2019);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020 г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);
- набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО)

#### 11. Иные сведения

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
для промежуточного контроля успеваемости**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции или её части	Наименование оценочного средства
1.	Предмет электроники. Материалы электронной техники и их электрофизические свойства	ОК-3 ПВК-2	Зачет
2.	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды		
3.	Биполярные транзисторы		
4.	Тиристоры и симисторы		
5.	Полевые транзисторы		
6.	Фотоэлектрические и излучательные приборы.		
7.	Основы технологии производства микроэлектронных изделий. Базовые ячейки аналоговых и цифровых интегральных схем		
8.	Основные типы электровакуумных приборов, их принципы работы и применение Перспективы развития электроники.		
9.	Нанoeлектроника исторический этап развития электроники		

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать	
		1) основные положения современной естественно-научной картины мира	ОК-3 31
		2) области их практического применения	ОК-3 32
		3) место и роль знаний в области радиоэлектроники в современном информационном пространстве	ОК-3 33
		уметь	
		1) оценить полученный результат решения с точки зрения его правильности	ОК-3 У1
2) применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований	ОК-3 У2		

		3) проводить экспертную оценку существующих систем и технологий	ОК-3 У3
		владеть	
		1) навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественно-научных явлений	ОК-3 В1
		2) методами обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий	ОК-3 В2
		3) способностью оценить полученный количественный результат с точки зрения исходной проблемы и дать рекомендацию о том, какое именно (управленческое, техническое и т.д.) решение следует принять, чтобы решить проблему оптимальным образом.	ОК-3 В3
ПВК-2	способность ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологии	знать	
		1) основные направления развития современной техники и современных технологий	ПВК-2 З1
		2) отечественную и зарубежную элементные базы радиодеталей	ПВК-2 З2
		3) основы технологии производства электронных микросхем	ПВК-2 З3
		уметь	
		1) ориентироваться в направлениях развития современной техники и современных технологий	ПВК-2 У1
		2) использовать программные продукты-симуляторы радиотехнических и электронных цепей	ПВК-2 У2
		3) творчески применять знания, при решении практических задач используя ПК и современные методы исследования	ПВК-2 У3
		владеть	
		1) способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу	ПВК-2 В1
2) навыками работы программных продуктов-симуляторов радиотехнических и электронных цепей	ПВК-2 В2		
3) навыками работы с отечественной и зарубежной элементной базой	ПВК-2 В3		

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(ЗАЧЕТ 10 СЕМЕСТР)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Сигналы в радиотехнике. Дайте основные понятия и определения основным свойствам сигналов	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 В3, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
2	Дайте классификацию сигналов в радиотехнике	ОК-3 В3, ОК-3 У3, ПВК-2 В3, ПВК-2 У3
3	Дайте понятие высокочастотным колебаниям (ВЧ-колебаний). Модуляция сигнала. Виды модуляции.	ОК-3 В2, ОК-3 У2, ОК-3 В2, ПВК-2 В1, ПВК-2 У2, ПВК-2 В2
4	Спектр сигнала. Спектр сигнала с амплитудной модуляцией. Ширина спектра сигнала с амплитудной модуляцией.	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 В3, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
5	Объясните изменения сигналов при прохождении через радиотехнические устройства. Линейные и нелинейные искажения сигналов, их количественная оценка.	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ПВК-2 В1, ПВК-2 У1, ПВК-2 В1
6	Перечислите требования к качеству передачи и воспроизведения сигналов. Принципы передачи радиосигналов. Структурная схема радиопередатчика.	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 В3, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
7	Объясните принципы приема радиосигналов. Структурная схема радиоприемника. Математические модели сигналов. Определение, назначение, примеры.	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 В3, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
8	Приведите комплексную форму представления сигнала. Формы представления комплексного сигнала	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ПВК-2 В1, ПВК-2 У1, ПВК-2 В1
9	Векторное представление гармонического колебания. Векторное представление синусоидального гармонического колебания на комплексной плоскости.	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 В3, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
10	Векторное представление косинусоидального гармонического колебания на комплексной плоскости. Трехмерное векторное представление гармонического колебания.	ОК-3 В3, ОК-3 У3, ПВК-2 В3, ПВК-2 У3
11	Электрические цепи в радиотехнике. Основные элементы и понятия. Идеальный источник тока и идеальный источник напряжения, их вольт-амперные характеристики.	ОК-3 В2, ОК-3 У2, ОК-3 В2, ПВК-2 В1, ПВК-2 У2, ПВК-2 В2
12	Реальный источник тока и реальный источник напряжения, их схемы и вольт-амперные характеристики. Логарифм отношения напряжений. Децибелы.	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 В3, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
13	RC – фильтр нижних частот. Назначение, расчет характеристик. RC – фильтр верхних частот. Назначение, расчет характеристик.	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ПВК-2 В1, ПВК-2 У1, ПВК-2 В1
14	Резистивный делитель напряжения. Назначение, расчет. Использование логарифмического масштаба по осям при построении частотных характеристик.	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 В3, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
15	Аналоговый, дискретные и цифровой сигналы, их определения. Системы счисления – позиционная и непозиционная.	ОК-3 В3, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 В3, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2

		У3, ПВК-2 В3
16	Полосовой RC - фильтр. Двоичная система счисления	ОК-3 32, ОК-3 У1, ПВК-2 31, ПВК-2 У1, ПВК-2 В1
17	Арифметические действия в двоичной системе счисления. Восьмеричная система счисления.	ОК-3 31, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 33, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
18	Шестнадцатеричная система счисления. Двоично-десятичная система представления чисел.	ОК-3 32, ОК-3 У3, ПВК-2 32, ПВК-2 В3
19	Логические уравнения. Таблица истинности. Комбинационные и последовательностные логические схемы	ОК-3 32, ОК-3 У2, ОК-3 В2, ПВК-2 31, ПВК-2 У2, ПВК-2 В2
20	Логические операции. Логическое отрицание (инверсия). Логические операции. Логическое умножение (конъюнкция). Логические операции. Логическое сложение (дизъюнкция).	ОК-3 31, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 33, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
21	Двоичный одноразрядный полусумматор. Двоичный одноразрядный полный сумматор.	ОК-3 32, ОК-3 У1, ПВК-2 31, ПВК-2 У1, ПВК-2 В1
22	Схема четырехразрядного сумматора. Преобразователь кода (converter).	ОК-3 31, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 33, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
23	Дискретная (цифровая) обработка сигналов. Назначение, преимущества и недостатки. Цифровое бинарное представление непрерывного колебания.	ОК-3 31, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 33, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
24	Усиление сигналов. Генерирование высокочастотных колебаний.	ОК-3 32, ОК-3 У1, ПВК-2 31, ПВК-2 У1, ПВК-2 В1
25	Селекция сигналов. Детектирование сигналов.	ОК-3 31, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 33, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
26	Семисегментный индикатор, схема, принцип действия. Преобразователь двоично-десятичного кода в код семисегментного индикатора	ОК-3 32, ОК-3 У3, ПВК-2 32, ПВК-2 В3
27	Перевод чисел из одной системы в другую. Информационная емкость сигнала и скорость передачи. Формула Шеннона.	ОК-3 32, ОК-3 У2, ОК-3 В2, ПВК-2 31, ПВК-2 У2, ПВК-2 В2
28	Единица измерения количества информации, ее определение. Формула Шеннона. Расчет скорости передачи телефонного и телевизионного сигналов.	ОК-3 31, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 33, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3
29	Диапазоны радиоволн, их характеристики распространения. Длина волны и частота. Модуляция высокочастотных колебаний.	ОК-3 32, ОК-3 У1, ПВК-2 31, ПВК-2 У1, ПВК-2 В1
30	Этапы проектирования средств радиоэлектроники. Применение ЭВМ для автоматизации проектирования.	ОК-3 31, ОК-3 У1, ОК-3 В3, ПВК-2 33, ПВК-2 У1, ПВК-2 У2, ПВК-2 У3, ПВК-2 В3

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий оцениваются на зачете – «Зачтено или не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **«Радиотехника и электроника»** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»**

Утверждаю:

Декан

физико-математического  
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**Радиотехника и электроника**

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль)

**Технология и Физика**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Рязань 2020

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Радиотехника и электроника» является формирование у бакалавров компетенций, связанных с пониманием современного естественно – научного мировоззрения, ознакомлением основных законов, понятий и методов радиотехники и электроники

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1.

Дисциплина изучается на 5 курсе (А семестр).

## 3. Трудоемкость дисциплины:

3 зачетные единицы, 108 академических часов.

## 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	основные положения современной естественно-научной картины мира;  области их практического применения;  место и роль знаний в области радиоэлектроники в современном информационном пространстве.	оценить полученный результат решения с точки зрения его правильности;  применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований;  проводить экспертную оценку существующих систем и технологий	навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественно-научных явлений;  методами обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий;  способностью оценить полученный количественный результат с точки зрения исходной проблемы и дать рекомендацию о том, какое именно (управленческое, техническое и т.д.) решение следует принять, чтобы решить проблему оптимальным образом.
2.	ПВК-2	способность ориентироваться в современных тенденциях развития	основные направления развития современной техники и современных технологий;	ориентироваться в направлениях развития современной техники	способностью приобретать новые научные и профессиональные

		техники и технологии	отечественную и зарубежную элементные базы радиодеталей; основы технологии производства электронных микросхем.	и современных технологий; использовать программные продукты- симуляторы радиотехнических и электронных цепей; творчески применять знания, при решении практических задач используя ПК и современные методы исследования	знания, используя современные образовательные и информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу;  навыками работы программных продуктов- симуляторов радиотехнических и электронных цепей;  навыками работы с отечественной и зарубежной элементной базой
--	--	----------------------	--	---	--

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения**  
Зачет (А семестр)

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.