

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова



**Рабочая программа учебной дисциплины**

Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Профиль подготовки  
технологический  
Квалификация выпускника  
специалист по электронным приборам и устройствам  
Форма обучения  
очная

Саратов  
2022

Разработчик: преподаватель С.В. Гришина 

Программа одобрена на заседании ЦК радиотехнических дисциплин  
от 14.04.2022 протокол № 8

Председатель ЦК радиотехнических дисциплин

 \_\_\_\_\_ С.В. Гришина

Директор колледжа радиоэлектроники  
имени П. Н. Яблочкова

 \_\_\_\_\_ О. В. Бреус

Зам. директора по УР

 \_\_\_\_\_ Н.Н. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств (Приказ Министерства Просвещения РФ от 04.10.2021 № 691 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», регистрационный номер 65793 от 12.11.2021)

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

Разработчики: Гришина С.В. – преподаватель колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

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

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- общую классификацию материалов по составу, свойствам и техническому назначению;
- основные механические, химические и электрические свойства применяемых в электронной технике материалов;
- физическую природу электропроводности металлов, сплавов, полупроводников, диэлектриков и композиционных материалов;
- сверхпроводящие металлы и сплавы;
- магнитные материалы;
- электрорадиоэлементы и радиокомпоненты общего назначения;
- параметры и характеристики типовых радиокомпонентов, механически, электрически и физически регулируемых компонентов (элементарные цепи): конденсаторов, резисторов, катушек индуктивности, трансформаторов.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;
- подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств.

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.

ПК 3.1 Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

ПК 3.2 Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

## 1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 92 часа,

в том числе:

учебной работы обучающегося во взаимодействии с преподавателем 76 часов;

практической подготовки 14 часов;

самостоятельной работы обучающегося 10 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Учебной нагрузки (всего)</b>	<b>92</b>
<b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>76</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	50
в том числе практическая подготовка	14
лабораторные занятия,	4
практические занятия,	20
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)</b>	<b>10</b>
в том числе:	
работа с информационными источниками	10
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Введение</b> <b>Цели и задачи дисциплины</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1.Цели и задачи дисциплины. Перспективы развития науки о материалах. 2. Современные тенденции в производстве материалов для электронной техники	2	1
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
	<b>Тематика самостоятельной работы:</b> подготовить презентацию «Современные тенденции в производстве материалов для электронной техники».		
<b>Раздел 1</b> <b>Основы материаловедения</b>		<b>9</b>	
<b>Тема 1.1</b> Строение и свойства материалов	<b>Содержание</b>	<b>7</b>	
	1.Общие сведения о строении материалов. Классификация материалов по составу, свойствам и техническому назначению. Основные механические, химические и электрические свойства применяемых в электронной технике материалов 2. Элементы кристаллографии: кристаллическая решетка, анизотропия; влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов. Дефекты кристаллической решетки 3.Кристаллизация металлов и сплавов 4.Коррозия металлов. Методы защиты	2	1
	<b>Лабораторные занятия</b>	4	
	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Определение твердости материала методом Бринелля.		
	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Определение твердости материала методом Роквелла.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	1	
	<b>Тематика самостоятельной работы:</b> нарисовать в Paint кристаллические решетки разных видов		
<b>Тема 1.2</b> Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1.Определение и классификация видов термической обработки. 2.Превращения в металлах и сплавах при нагреве и охлаждении. Диаграммы состояния 3.Основное оборудование для термической обработки. 4.Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск закаленных сталей. 5.Поверхностная закалка сталей. Термомеханическая обработка: виды, область применения.	2	1
<b>Раздел 2</b> <b>Электрорадиоматериалы</b>		<b>47</b>	
<b>Тема 2.1</b> Классификация проводниковых материалов. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1.Основное применение проводниковых материалов в радиоэлектронных устройствах. 2.Классификация проводниковых материалов по агрегатному состоянию. 3.Физическая природа электропроводности металлов и сплавов. Классификация проводниковых материалов. 4. Основные механические свойства проводников. 5.Основные электрические свойства проводников.	2	1

<b>Тема 2.2</b> Проводниковые материалы высокой проводимости	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1. Проводниковые материалы высокой проводимости. 2. Основные свойства проводниковых материалов высокой проводимости. 3. Медь и ее сплавы: свойства, марки, применение. 4. Алюминий и его сплавы: свойства, марки, применение. 5. Серебро и его сплавы: свойства, марки, применение	2	1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №1</b> Определение основных свойств сплавов цветных металлов по их маркам		
	<b>Практическая работа № 2</b> Определение марки проводникового материала по величине удельного электрического сопротивления.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
<b>Тематика самостоятельной работы:</b> подготовить презентацию «Новые разработки высокотемпературных сверхпроводников»			
<b>Тема 2.3</b> Проводниковые материалы высокого сопротивления	<b>Содержание</b>	<b>5</b>	
	1. Материалы высокого сопротивления. 2. Классификация проводниковых материалов высокого сопротивления. 3. Свойства и основные требования к материалам высокого сопротивления. 4. Выбор материала в зависимости от назначения и условий эксплуатации. 5. Материалы для термопар. 6. Резистивные материалы. 7. Сплавы для проволочных резисторов. Нагревостойкие сплавы. 8. Пленочные резистивные материалы. Углеродистые материалы.	2	1
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическая работа № 3</b> Определение температурного коэффициента электрического сопротивления проводникового материала		
	<b>Самостоятельная работа</b>	1	
	<b>Тематика самостоятельной работы:</b> написать презентацию на тему: «Благородные металлы».		
<b>Тема 2.4</b> Материалы для подвижных контактов	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Скользящие и разрывные контакты. 2. Коррозия, эрозия, механический износ. 3. Материалы для скользящих контактов: пружинные металлические и электротехнические угольные. 4. Материалы для разрывных контактов: слаботочные и сильноточные. 5. Металлокерамические материалы, их особенности и применение.	2	1
<b>Тема 2.5</b> Припой и контактолы	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Пайка, сварка, соединение контактолами. 2. Основные типы припоев. Оловянно-свинцовые припой: основные марки, основные свойства, область применения. Твердые припой. 3. Флюсы: основные виды, свойства, область применения. 4. Контакттолы: контактолы-пасты, контактолы-клеи, особенности и назначение.	2	1
<b>Тема 2.6</b> Полупроводниковые	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	



материалы. Свойства полупроводников	1.Свойства полупроводников. Классификация полупроводниковых материалов. Основные отличительные особенности. 2. Простые и сложные полупроводники. Получение и применение полупроводниковых материалов. 3.Собственный и примесные полупроводники. 4.Равновесные и неравновесные носители заряда в полупроводниках.	2	1
<b>Тема 2.7</b> Полупроводниковые материалы. Свойства полупроводников	<b>Содержание</b> 1. Электронная и дырочная проводимости. 2. Причины возникновения примесной электропроводности. 3. Полупроводники р-типа и п-типа. 4. Виды примесей. Легирование полупроводников. 5. Влияние внешних факторов на электропроводность полупроводников: поглощение света и фотопроводимость. Длинноволновая или красная граница полупроводника. 6. Излучение энергии в полупроводниках.	<b>2</b>	
		2	1
<b>Тема 2.8</b> Простые полупроводники	<b>Содержание</b> 1.Простые полупроводники. 2.Кремний. Основные свойства кремния. 3.Германий. Основные свойства германия.	<b>2</b>	
		2	1
<b>Тема 2.9</b> Сложные полупроводники	<b>Содержание</b> 1.Сложные полупроводники. 2.Классификация и основные виды полупроводниковых соединений. 3.Арсенид галлия.	<b>2</b>	
		2	1
<b>Тема 2.10</b> Диэлектрические материалы. Поляризация диэлектриков	<b>Содержание</b> 1.Свойства, классификация и область применения диэлектрических материалов. 2.Поляризация. Расположение зарядов в поляризованном диэлектрике. 3.Линейные и нелинейные диэлектрики. 4.Относительная диэлектрическая проницаемость. 5.Электронная, ионная, дипольно-релаксационная поляризация.	<b>3</b>	
		2	1
	<b>Самостоятельная работа</b>	1	
	<b>Тематика самостоятельной работы:</b> нарисовать в Paint схематическое изображение различных видов поляризации диэлектриков.		
<b>Тема 2.11</b> Электропроводность диэлектриков. Тепловые и физико-химические свойства диэлектриков	<b>Содержание</b> 1.Ток смещения. Ток адсорбции. Сквозной ток. 2.Активная и реактивная составляющие тока в диэлектрике. 3.Угол диэлектрических потерь. Тангенс угла диэлектрических потерь. 4.Виды потерь в диэлектрике. 5.Электрическая прочность диэлектрика. Пробивное напряжение. 6.Основные физические величины, характеризующие качество диэлектрического материала. 7.Нагревостойкость, теплопроводность, тепловое расширение, холодостойкость. 8Гигроскопичность, влагопроницаемость. Радиационная стойкость.	<b>4</b>	
		2	1
	<b>Практическое занятие</b>	2	

	<b>Практическая работа № 4</b> Свойства диэлектрических материалов		
<b>Тема 2.12</b> Полимеризация. Поликонденсация	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Понятие полимеризации 2. Классификация синтетических полимеров. 3. Полимерные углеводороды: полистирол, полиэтилен, полипропилен 4. Фторорганические полимеры (фторопласты). 5. Понятие поликонденсации. 6. Полиэфирные смолы. Фенолформальдегидные смолы. 7. Полиамиды. Полиуретаны. 8. Электроизоляционные пластмассы. Их свойства и применение.	2	1
<b>Тема 2.13</b> Компаунды, лаки и эмали. Слоистые пластики и фольгированные материалы	<b>Содержание</b>	<b>3</b>	
	1. Компаунды: основной состав, разновидности, области применения. 2. Лаки: классификация, разновидности, состав, область применения. 3. Эмали: состав, область применения. 4. Классификация слоистых пластиков и фольгированных материалов. 5. Изготовление слоистых пластиков. Гетинакс. Текстолит. Стеклотекстолит. 6. Основные свойства и параметры, область применения. 7. Гибкие печатные платы	2	1
	<b>Самостоятельная работа</b>	1	
	<b>Тематика самостоятельной работы:</b> подготовить презентацию «Материалы для изготовления гибких печатных плат»		
<b>Тема 2.14</b> Твердые неорганические диэлектрики	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Классификация твердых неорганических диэлектриков. 2. Стекла: три основные группы. 3. Оксидные электроизоляционные пленки. 4. Керамики. 5. Слюда и материалы на ее основе. Основные свойства и область применения.	2	1
<b>Тема 2.15</b> Активные диэлектрики	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Классификация активных диэлектриков. 2. Характерные особенности сегнетоэлектриков. 3. Конденсаторная сегнетокерамика, нелинейная сегнетокерамика, терморезистивная сегнетокерамика. 4. Пьезоэлектрики: прямой и обратный пьезоэффект. 5. Основные свойства и особенности применения пьезоэлектрических материалов (на примере кварца). 6. Электреты: трибоэлектреты, электроэлектреты, радиоэлектреты.	2	1
<b>Тема 2.16</b> Магнитные материалы. Перспективные материалы для цифровизации	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Магнитные материалы специального назначения. 2. Материалы с заданными свойствами для производства оптоволокна, микропроцессоров и устройств памяти нового поколения	2	1
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	

	<b>Тематика самостоятельной работы:</b> подготовить презентацию «Современные интегральные микросхемы»		
<b>Раздел 3 Радиокomпоненты, применяемые при производстве радиоэлектронных приборов и устройств.</b>		<b>24</b>	
<b>Тема 3.1</b> Резисторы	<b>Содержание</b> (Практическая подготовка) 1. Назначение резисторов. Классификация резисторов. Конструкции резисторов. Параметры резисторов. Система обозначений и маркировки резисторов. 2. Устройство, конструкция и технология производства чип-резисторов	<b>4</b> 2	1
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	<b>Практическая работа №5</b> «Работа со электронными справочниками. Исследование резистора»		
<b>Тема 3.2</b> Конденсаторы	<b>Содержание</b> (Практическая подготовка) 1. Назначение конденсаторов. Классификация и конструкции конденсаторов. Параметры конденсаторов. Разновидности конденсаторов. Система обозначений и маркировки конденсаторов. 2. Устройство, конструкция и технология производства чип-конденсаторов	<b>4</b> 2	1
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	<b>Практическая работа №6</b> «Работа со электронными справочниками. Исследование конденсаторов»		
<b>Тема 3.3</b> Катушки индуктивности	<b>Содержание</b> (Практическая подготовка) 1. Назначение катушек индуктивности. Конструкции катушек индуктивности. Разновидности катушек индуктивности. 2. Устройство, конструкция и технология производства чип-индуктивности	<b>2</b> 2	1
<b>Тема 3.4</b> Трансформаторы.	<b>Содержание</b> (Практическая подготовка) 1. Назначение трансформаторов. Принцип действия трансформатора. Основные характеристики.	<b>4</b> 2	1
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	<b>Практическая работа №7</b> «Исследование трансформатора»		
<b>Тема 3.5</b> Полупроводниковые диоды	<b>Содержание</b> (Практическая подготовка) 1. Устройство полупроводниковых диодов. Разновидности полупроводниковых диодов и их применение. Система обозначений, цветовая маркировка полупроводниковых диодов 2. Устройство, конструкция и технология производства диодов для поверхностного монтажа	<b>4</b> 2	1
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	<b>Практическая работа №8</b> «Работа с электронными справочниками. Исследование полупроводниковых диодов»		
<b>Тема 3.6</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	

Транзисторы	(Практическая подготовка) 1 Устройство и принцип действия транзистора. Разновидности биполярных транзисторов. Система обозначений. Полевые транзисторы. 2. Устройство, конструкция и технология производства транзисторов для поверхностного монтажа	2	1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №9</b> «Исследование транзисторов»		
	<b>Практическая работа №10</b> «Подбор по электронным справочным материалам радиокомпонентов для конкретного электронного устройства»		
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
		<b>Всего</b>	<b>92</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Практическая подготовка осуществляется на следующих предприятиях и в организациях:

- АО «НПП «Контакт»;
- АО «КБПА»;
- АО «САЗ»;
- АО «НПП «Алмаз»;
- АО «Транспортное машиностроение»;
- ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе»;
- ООО «СЭПО-ЗЭМ»;
- ООО «Источник»;
- ООО «Профспецстрой»;
- ООО «Волга-Лифт»;
- ООО «Лифткомплекс-Р»;
- ООО «Роберт Бош Саратов»;
- ООО «НПФ «Вымпел»;
- ООО «Геофизмаш»;
- ООО «КАРСАР»;
- ООО «Бош ПауэрТулз»;
- АО «Саратовский полиграфический комбинат»;
- ООО Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельское опытно-конструкторское бюро «Сигнал» им. А.И. Глухарева;
- ЗАО «СПГЭС»;
- ООО Завод «Саратовгазавтоматика»;
- АО «КБ «Электроприбор»;
- Саратовское отделение ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»;
- ООО «ИНТЕРКАРА».

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Материаловедения;

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно- методической документации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал.

Технические средства обучения:

- компьютер, мультимедиа комплекс, интерактивная доска.

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

#### Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 **Журавлева, Л. В.** Основы электроматериаловедения : учебник / Л. В. Журавлева. – Москва : Академия, 2020. – 288 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : непосредственный.
- 2 **Скопцова, Н. И.** Основы электроматериаловедения : практикум / Н. И. Скопцова. – Москва : Академия, 2017. – 112 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : непосредственный.

Дополнительные источники:

- 1 **Батиенков, В. Т.** Материаловедение : учебник / В. Т. Батиенков, Г. Г. Сеферов, А. Л. Фоменко, Г. Г. Сеферов; под ред. В. Т. Батиенкова. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 151 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный // ИНФРА-М : электронно-библиотечная система - URL: <https://znanium.com/catalog/product/795706> (дата обращения: 16.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
- 2 **Черепяхин А. А.** Материаловедение : учебник / А. А. Черепяхин. – Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2017. – 336 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный // ИНФРА-М : электронно-библиотечная система – URL: <https://znanium.com/catalog/product/795706> (дата обращения: 16.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

*Молод*

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько этапов

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общей классификации материалов по составу, свойствам и техническому назначению;</li> <li>- основных механических, химических и электрических свойств применяемых в электронной технике материалов;</li> <li>- физической природы электропроводности металлов, сплавов, полупроводников, диэлектриков и композиционных материалов;</li> <li>- сверхпроводящих металлов и сплавов;</li> <li>- магнитных материалов;</li> <li>- электрорадиоэлементов и радиокомпонентов общего назначения;</li> <li>- параметров и характеристик типовых радиокомпонентов, механически, электрически и физически регулируемых компонентов (элементарные цепи): конденсаторов, резисторов, катушек индуктивности, трансформаторов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- глубина понимания общей классификации материалов;</li> <li>- аргументированность обоснования выбора материалов с учетом их основных механических, химических и электрических свойств;</li> <li>- глубина понимания физической природы электропроводности различных материалов;</li> <li>- аргументированность выбора электрорадиоматериалов;</li> <li>- аргументированность выбора компонентов в зависимости от их параметров и характеристик</li> </ul>
<p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;</li> <li>- подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность и быстрота выбора материалов для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;</li> <li>- обоснованность и быстрота подбора по справочным материалам радиокомпонентов для электронных устройств;</li> </ul>