

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.05.2026 08:45:51  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Материалы электронной техники  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 11.03.02. «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
код и полное наименование направления

по профилю Системы мобильной связи

факультет Радиоэлектроники и биотехнических систем  
наименование факультета, где ведется дисциплина


кафедра Теоретическая и общая электротехника  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная курс 2 семестр (ы) 3.  
очная, очно-заочная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Системы мобильной связи

Разработчик  Темиров А.Т., к.ф-м.н.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)


«06» 09 2024 г

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина  
 Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«06» 09 2024 г

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

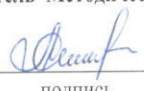
от «06» 09 2024 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению подготовки  
 Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«06» 09 2024 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета радиоэлектроники и биотехнических систем

от «09» 09 2024 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета  
 Магомедсаïдова С.З.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

от «09» 09 2024 года

Декан факультета  Г.Д. Карлашова  
подпись ФИО

Начальник УО  М.Т. Муталибов  
подпись ФИО

Проректор по УР  А.Ф. Демирова  
подпись

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

**Целями освоения дисциплины** (модуля) «Материалы электронной техники» являются изучение физических основ материалов электронной техники, основ способов диагностики и улучшения их свойств изделий РЭС и ИКТиСС, сбор и анализ исходных данных для проектирования РЭС и ИКТиСС.

**Задачами изучения дисциплины являются:**

- Формирование базовых знаний основ материалов электронной техники в РЭС и ИКТиСС в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизированного проектирования.
- Формирование умений в разработке проектно-технической документации проведенных работ
- Освоение принципов контроля соответствия разработанных способов диагностики и улучшения их свойств, стандартам и другим нормативным материалам; внедрения результатов эргономических разработок в производство; выполнения работ по технологической подготовке

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «**Материалы электронной техники**» относится к обязательной части учебного плана образовательной программы бакалавриата 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» . », входящих в модули физики и химии, читаемых в 1.2 и 3 семестрах. Данная дисциплина необходимо как предшествующее для дисциплин «Оборудование систем мобильной связи» «Методы и средства измерений в системах мобильной связи», «Методы оптимизации электронных устройств», «Физические основы электроники».

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<p><b>ОПК-2.1.</b>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений .</p>
ОПК-3	. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	<p><b>ОПК-3.1.</b> Использует информационно- коммуникационные технологии при поиске необходимой информации.</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p>

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
<b>Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)</b>	<b>4/144</b>		
<b>Лекции, час</b>	<b>17</b>		
<b>Практические занятия, час</b>	<b>17</b>		
<b>Лабораторные занятия, час</b>	<b>17</b>		
<b>Самостоятельная работа, час</b>	<b>57</b>		
<b>Курсовой проект (работа), РГР, семестр</b>			
<b>Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)</b>			
<b>Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме– 9 часов)</b>	<b>1 ЗЭТ-36ч экзамен</b>		

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел* дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛР	СР
1	<b>Лекция №1</b> Тема: «Строение и свойства материалов». 1. Цель и задачи дисциплины. 2. Кристаллические и аморфные тела. 3.Координационное число. Кристаллографические индексы.	2	2	1	7
	<b>Лекция №2</b> Тема:«Строение и свойства материалов». 1. Классификация материалов по свойствам. 2. Классификация материалов по типу связи. 3.Классификация материалов исходя из зонной теории.	2	1	2	6
3	<b>Лекция №3</b> Тема: «Фазовый состав сплавов». 1. Получение сплавов 2. Твердые растворы и промежуточные фазы.	2	4	2	7

	3.Электрические свойства металлических сплавов				
4	<b>Лекция №4</b> Тема: «Проводниковые материалы». 1. Классификация и основные свойства. 2. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. 3.Изменение удельного сопротивления от различных факторов.	2	2	2	7
6	<b>Лекция №5</b> Тема: «Проводниковые материалы». 1. Материалы высокой проводимости. 2. Металлы и сплавы различного назначения, и сплавы высокого сопротивления. 3.Проводящие модификация углерода и материалы на их основе.	2	2	2	7
7	<b>Лекция №6</b> Тема: «Материалы с магнитными свойствами». 1. Общие сведения о магнитных материалах. 2. Основные свойства и области применения с учетом экономических требований. 3.Ферромагнитные материалы.	2	2	2	6
8	<b>Лекция №7</b> Тема: «Материалы с особыми электрическими свойствами». 1. Полупроводниковые материалы. 2. Основные свойства полупроводниковых материалов. 3.Революционное значение этих материалов в электронике.	2	2	2	6
9	<b>Лекция №8</b> Тема: «Материалы с особыми электрическими свойствами». 1.Полупроводниковые химические соединения. 2.Диэлектрические материалы. 3.Поляризация диэлектриков.	2	1	2	6
13	<b>Лекция №9.</b> Тема: «Материалы с особыми электрическими свойствами». 1.Токи смещения и электропроводность диэлектриков. 2.Потери в диэлектриках.	1	1	2	5
	Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная контрольная работа  1 аттестация 1-3 тема  1 аттестация 4-7 тема  1 аттестация 8-9 тема			

	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Экзамен(36 часов)			
	<b>Итого</b>	17	17	17	57

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно		
1	2	3	4	6	
1	4-5	«Физико-химический анализ двойных систем с твердыми фазами».	4	1,6	
2	1-3	«Расчет сопротивление проводников».	8	3,4,6	
4	6	«Исследование процессов формообразования деталей, получаемых гибкой»	3	3.5.6	
5	7-8	«Исследование процессов проектирования формообразующих элементов технологической оснастки и изготовления деталей вырезкой».	2	3,4,6	
		<b>Итого</b>	17		

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	

1	2	3	4	5	6
1	1-2,9,10	«Исследование свойств проводниковых материалов».	5	1	1,3,6
2	13-14	«Изучение свойств полупроводниковых материалов».	4	1	3.5.6
3	11-12	«Изучение свойств магнитных материалов».	4	1	3.5.6
4	17	«Изучение диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в твердых диэлектриках».	4	1	1,3,6
		<b>Итого</b>	17	4	

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины		Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	2	3	4	5	6
1	Кристаллические и аморфные тела. Строение и свойства материалов. Типы кристаллических решеток	7	13	1,3,6	КР, ЛЗ
2	Фазовый состав сплавов. Виды кристаллических фаз. Возможность образования твердых растворов и промежуточных фаз.	7	10	1,3,7	КР, ПЗ, ЛЗ
3	Зависимость свойств сплавов от состава фаз и их количественных соотношений. Методы построения диаграмм состояния. Использование правила фаз для процессов, происходящих в сплавах при охлаждении и нагреве.	7	15	1,2,4,7	КР, ПЗ, ЛЗ
4	Две диаграммы состояния сплавов железо-углерод: цементитная и графитная	7	15	1,2,7	КР, ПЗ
5	Твердые, жидкие и газообразные проводниковые материалы. Классификация технических проводниковых материалов.	6	15	3,5,7	КР, ПЗ, ЛЗ

6	Основные свойства диэлектрических материалов. Классификация диэлектрических материалов	6	15	1,3	КР, ПЗ, ЛЗ
7	Полупроводниковые материалы. Основные свойства полупроводниковых материалов. Революционное значение этих материалов в электронике.	6	16	3,7	КР, ЛЗ
8	Материалы с магнитными свойствами. Основные свойства и области применения с учетом экономических требований. Ферромагнитные материалы.	6	14	2,3,7	КР, ПЗ
9	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Роль термической и химико-термической обработок в улучшении свойств материалов.	5	10	1,2,7	КР, ЛЗ
	<b>Итого</b>	57	123		

### **5. Образовательные технологии**

В учебном процессе будут использованы автоматизированные комплексы для выполнения лабораторных работ, предусмотрены встречи с представителями российских и государственных зарубежных компаний, а также проведение активных и интерактивных форм проведения занятий,

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Материалы электронной техники» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## «Материалы электронной техники»

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой  Сулейманова О.Ш.

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
1	ЛК,ЛБ, СРС	Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-0590-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — (дата обращения: 12.10.2021).  DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/96273">https://doi.org/10.23682/96273</a>	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/96273.html">https://www.iprbookshop.ru/96273.html</a>	
2	ЛК,ЛБ, СРС	Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебник / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-4096-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/99992.html">https://www.iprbookshop.ru/99992.html</a>	
3	ЛК,ЛБ, СРС	Легостаев, Н. С. Материалы электронной техники: учебное пособие / Н. С. Легостаев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 239 с. — ISBN 978-5-86889-679-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/72057.html">https://www.iprbookshop.ru/72057.html</a>	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				

4	ЛК,ЛБ, СРС	Стативко, А. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / А. А. Стативко, Е. В. Шопина. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 100 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92264.html">https://www.iprbookshop.ru/92264.html</a>	
5	ЛК,ЛБ, СРС	Андреев, А. К. Обработка конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / А. К. Андреев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 37 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/67819.html">https://www.iprbookshop.ru/67819.html</a>	
6	Лк., пз.	Перинский, В. В. Материаловедение: законы, методы, контроль : словарь / В. В. Перинский, И. В. Перинская. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 109 с. — ISBN 978-5-4497-0421-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/90535">https://doi.org/10.23682/90535</a>	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90535.html">https://www.iprbookshop.ru/90535.html</a>	
7	ЛБ, СРС	Учебно-метод. указания №4351 к вып. лаб. работ №3 "Исследование магнитных материалов" по дисц. "Химия радиоматериалов" : для студ. напр. подг. бакал. "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / сост. Т.А. Исмаилов, Т.Э. Саркаров, Б.А. Шангереева ; ФГБОУ ВО "ДГТУ", Каф. ТиОЭ, [Пер. №5110]. - Махачкала : ИПЦ ДГТУ, 2020.- 20 с.	10 экз.	
8	ЛБ, СРС	Учебно-методические указания №3626 к выпол. лабор. раб. №1,2,3 по дисц. "Материаловедение", "Материаловедение. Технология конструкционных матер.", "Материаловедение. Технология материалов" : для студ. направ. УвТс, НГД, ЗвЧС / ФГБОУ ВО "ДГТУ", Каф. ТиОЭ ; [сост. Т.А. Исмаилов, Т.Э. Саркаров, Б.А. Шангереева, И.А. Габитов], [Пер. №2387]. - Махачкала :	9 экз.	

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Автоматизированные лабораторные стенды для выполнения лабораторных работ:

1. «Исследование магнитных материалов»;
2. «Исследование свойств проводниковых материалов»;
3. «Исследование свойств сегнетоэлектриков»;
4. «Исследование свойств диэлектриков»;
5. «Определение твердости металлов»;
6. «Физико-химический анализ систем с твердыми фазами».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 11.03.01. «Радиотехника» и профилю подготовки «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

## 9. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

### Согласовано:

Декан (директор) \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

(ФИО, уч. степень, уч. звание)