	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота  
ФГБОУ ВО «КГТУ»  
БГАРФ

УТВЕРЖДАЮ

И. о. декана радиотехнического факультета  
/Баженов В.А./

27 июня 2018 г.



Рабочая программа дисциплины  
**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»**  
(наименование дисциплины)

базовой части образовательной программы  
**специалитета**

по специальности

**25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»**  
(код и наименование специальности)

специализаций


**«Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»**  
(наименование специализации)

**«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»**  
(наименование специализации)

Факультет **радиотехнический (РТФ)**  
(наименование)

Кафедра **теоретических основ радиотехники (ТОР)**  
(наименование)

Калининград 2018

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 2
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		


## 1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие у курсантов (студентов) знаний, умений и навыков, а также общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих обучаемым самостоятельно: проводить выбор материалов при проектировании и ремонте отдельных радиоэлементов и функциональных узлов транспортного радиоэлектронного оборудования, а также способа их обработки; осуществлять расчет параметров радиоэлементов по известным материалам и размерам; измерять характеристики и параметры радиоэлементов с использованием специализированной контрольно-измерительной аппаратуры; определять тип радиоэлемента по его маркировке и проводить выбор аналога на ее основе.

## 2 Результаты освоения дисциплины (ОК-3, ПК-4, ПК-14)


Таблица 2.1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
<p>Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)</p> <p><b>ОК-3.3:</b> Готовность к использованию творческого потенциала</p>	<p><b>Должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>теоретические основы перспективного планирования;</li> <li>методику оценки обоснованности и целесообразности внедрения новых материалов, компонент, аппаратуры;</li> <li>методику оценки обоснованности и целесообразности внедрения новых методов и технологий;</li> </ul> <p><b>Должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>обосновывать необходимость в замене отдельных компонент эксплуатируемого радиооборудования;</li> <li>обосновывать необходимость в замене отдельных единиц используемой аппаратуры и комплексов радиооборудования;</li> <li>составлять перспективный план развития эксплуатируемого оборудования;</li> </ul> <p><b>Должен владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками определения эффективности от внедрения нового программного обеспечения;</li> <li>навыками определения эффективности от внедрения нового оборудования;</li> <li>навыками определения эффективности от внедрения новых технологий.</li> </ul>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 3
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 2.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
<p>Готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем (ПК-4)</p> <p>Этапы формирования компетенции: <b>ПК-4.1:</b> Готовность формировать рекомендации по выбору и замене элементов и систем транспортного радиоэлектронного оборудования</p>	<p><b>Должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• назначение и основные параметры типовых радиокомпонентов;</li> <li>• условно-графические обозначения и маркировку типовых радиокомпонентов;</li> <li>• способы измерения основных параметров типовых радиокомпонентов.</li> </ul> <p><b>Должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять типовые параметры радиокомпонент по их маркировке;</li> <li>• производить расчет основных параметров и характеристик типовых радиокомпонентов;</li> <li>• производить расчет основных параметров полупроводниковых приборов по их вольт-амперными характеристикам.</li> </ul> <p><b>Должен владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками измерения типовых параметров радиокомпонент;</li> <li>• навыками измерения вольт-амперных характеристик полупроводниковых приборов;</li> <li>• навыками определения исправности радиокомпонент, степень соответствия их реальных характеристик паспортным данным.</li> </ul>
<p>Способность решения проблем эффективного использования материалов, оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчета параметров технологических процессов (ПК-14)</p> <p>Этапы формирования компетенции: <b>ПК-14.1:</b> Способность решения проблем эффективного использования материалов, оборудования.</p>	<p><b>Должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• классификацию и назначение электротехнических и конструкционных материалов;</li> <li>• основные параметры, характеристики и способы маркировки электротехнических и конструкционных материалов;</li> <li>• современные достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области материаловедения и технологии конструкционных материалов;</li> </ul> <p><b>Должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять параметры и характеристики электротехнических и конструкционных материалов по их маркировке;</li> <li>• проводить расчет основных параметров и характеристик электротехнических и конструкционных материалов;</li> </ul>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 4
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 2.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• измерять основные параметры и характеристики электротехнических и конструкционных материалов;</li> </ul> <p><b>Должен владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками измерения основных параметров и характеристик электротехнических и конструкционных материалов;</li> <li>• навыками определения соответствия реальных характеристик электротехнических материалов их паспортным данным.</li> <li>• навыками подбора электротехнических материалов с параметрами, соответствующими заданным характеристикам.</li> </ul>

В ходе изучения этой учебной дисциплины обучаемые должны:

**Знать:**

- основные типы электротехнических и конструкционных материалов;
- основные типы радиокомпонент;
- основные параметры и характеристики радиокомпонент и электротехнических материалов;

**Уметь:**

- проводить измерение основных параметров и характеристик типовых радиокомпонентов;

**Владеть:**


- навыками расшифровки условно-графических обозначений и маркировки типовых радиокомпонентов.

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.20 «Материаловедение и технология материалов» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО.

Для успешного освоения данной дисциплины курсантам требуются знания по дисциплинам:

- «Физика» в части знания основных параметров электрических и магнитных полей, строения твердых тел;
- «Химия» в части знания основных видов химической связи, строения атома.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 5
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Знания, умения и навыки, полученные курсантами в результате изучения дисциплины «Материаловедение и технология материалов», необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

- «Электродинамика и распространение радиоволн» в части знания основных характеристик проводящих и диэлектрических сред, а также результатов воздействия на них электромагнитного поля различной частоты (Разделы 2-3);
- «Материалы и элементная база радиоэлектроники» в части знания основных проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических, магнитных и конструкционных материалов и их основных характеристик (Разделы 2-5).

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Введение

Тема 1. Основные сведения об электротехнических материалах. Классификация материалов. Элементы зонной теории твердого тела.

### Раздел 2. Проводниковые материалы

Тема 1. Общие сведения о проводниках. Основные физические свойства. Классификация проводников.

Тема 2. Резисторы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.

### Раздел 3. Диэлектрические материалы

Тема 1. Общие сведения о диэлектриках. Основные физические свойства. Классификация диэлектриков.

Тема 2. Конденсаторы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.

### Раздел 4. Магнитные материалы

Тема 1. Общие сведения о магнетизме. Основные физические свойства. Классификация магнитных материалов.


Тема 2. Индуктивные элементы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.

### Раздел 5. Полупроводниковые материалы

Тема 1. Общие сведения о полупроводниках. Собственный, донорный и акцепторный полупроводники. Основные физические свойства. Классификация полупроводников.

Тема 2. Электронно-дырочный переход. Основные характеристики электронно-дырочного перехода. Пробой.

Тема 3. Полупроводниковые приборы: диод, биполярный транзистор, полевой транзистор. Классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 6
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

## Раздел 6. Строение и свойства конструкционных материалов

Тема 1. Механические свойства металлов. Основные характеристики сплавов. Строение и свойства железоуглеродистых сплавов.

Тема 2. Технология обработки металлов: сварка, пайка, литейное производство, давлением, резанием.


Тема 3. Полимеры, пластмассы, каучуки и материалы для изготовления печатных плат.

Тема 4. Обработка и изготовление деталей из полимерных материалов.

## 5 Объем и структура дисциплины. Форма аттестации по ней

Таблица 5.1 – Структура дисциплины по очной форме обучения

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
Семестр – 3 (3 ЗЕТ, 108 час.)					
<b>Раздел 1. Введение</b>	2	-	-	-	2
Тема 1. Основные сведения об электротехнических материалах. Классификация материалов. Элементы зонной теории твердого тела.	2	-	-	-	2
<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>	-	6	-	10	16
Тема 1. Общие сведения о проводниках. Основные физические свойства. Классификация проводников.	-	2	-	5	7
Тема 2. Резисторы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.	-	4	-	5	9
<b>Раздел 3. Диэлектрические материалы</b>	-	6	-	10	16
Тема 1. Общие сведения о диэлектриках. Основные физические свойства. Классификация диэлектриков.	-	2	-	5	7
Тема 2. Конденсаторы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.	-	4	-	5	9
<b>Раздел 4. Магнитные материалы</b>	-	6	-	10	16
Тема 1. Общие сведения о магнетизме. Основные физические свойства. Классификация магнитных материалов.	-	2	-	5	7
Тема 2. Индуктивные элементы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.	-	4	-	5	9
<b>Раздел 5. Полупроводниковые материалы</b>	7	16	-	10	33
Тема 1. Общие сведения о полупроводниках. Собственный, донорный и акцепторный полупроводники. Основные физические свойства. Классификация полупроводников.	2	-	-	3	5
Тема 2. Электронно-дырочный переход. Основные характеристики электронно-дырочного перехода. Пробой.	2	-	-	3	5

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 7
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		


Окончание таблицы 5.1

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
Тема 3. Полупроводниковые приборы: диод, биполярный транзистор, полевой транзистор. Классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.	3	16	-	4	23
<b>Раздел 6. Строение и свойства конструкционных материалов</b>	<b>8</b>	-	-	-	-
Тема 1. Механические свойства металлов. Основные характеристики сплавов. Строение и свойства железоуглеродистых сплавов.	2	-	-	-	-
Тема 2. Технология обработки металлов: сварка, пайка, литейное производство, давлением, резанием.	2	-	-	-	-
Тема 3. Полимеры, пластмассы, каучуки и материалы для изготовления печатных плат.	2	-	-	-	-
Тема 4. Обработка и изготовление деталей из полимерных материалов.	2	-	-	-	-
<b>Подготовка к сдаче и сдача зачета с оценкой</b>	-	-	-	<b>17</b>	<b>17</b>
<b>Всего в семестре</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	-	<b>57</b>	<b>108</b>
		<b>51</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	-	<b>57</b>	<b>108</b>
		<b>51</b>			

Учебным планом предусмотрено изучение материала также и в интерактивных формах в объеме 10 часов, в том числе посредством проведения тестирования изученного материала, работа в малых группах (по 3-5 человек) на лабораторных занятиях.

Таблица 5.2 – Структура дисциплины по заочной форме обучения


Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)					
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	Всего
Курс – 2, Сессия – 2 (3 ЗЕТ, 108 час.)						
<b>Раздел 1. Введение</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>2</b>
Тема 1. Основные сведения об электротехнических материалах. Классификация материалов. Элементы зонной теории твердого тела.	2	-	-	-	-	2
<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>	-	<b>4</b>	-	<b>10</b>	-	<b>14</b>
Тема 1. Общие сведения о проводниках. Основные физические свойства. Классификация проводников.	-	2	-	4	-	6
Тема 2. Резисторы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.	-	2	-	6	-	8

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 8
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота». 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 5.2

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)					
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	Всего
<b>Раздел 3. Диэлектрические материалы</b>	-	-	-	10	-	10
Тема 1. Общие сведения о диэлектриках. Основные физические свойства. Классификация диэлектриков.	-	-	-	4	-	4
Тема 2. Конденсаторы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.	-	-	-	6	-	6
<b>Раздел 4. Магнитные материалы</b>	-	-	-	10	-	10
Тема 1. Общие сведения о магнетизме. Основные физические свойства. Классификация магнитных материалов.	-	-	-	4	-	4
Тема 2. Индуктивные элементы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.	-	-	-	6	-	6
<b>Раздел 5. Полупроводниковые материалы</b>	4	-	-	24	-	28
Тема 1. Общие сведения о полупроводниках. Собственный, донорный и акцепторный полупроводники. Основные физические свойства. Классификация полупроводников.	-	-	-	7	-	7
Тема 2. Электронно-дырочный переход. Основные характеристики электронно-дырочного перехода. Пробой.	2	-	-	7	-	9
Тема 3. Полупроводниковые приборы: диод, биполярный транзистор, полевой транзистор. Классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения.	2	-	-	10	-	12
<b>Раздел 6. Строение и свойства конструкционных материалов</b>	-	-	-	16	-	16
Тема 1. Механические свойства металлов. Основные характеристики сплавов. Строение и свойства железоуглеродистых сплавов.	-	-	-	4	-	4
Тема 2. Технология обработки металлов: сварка, пайка, литейное производство, давлением, резанием.	-	-	-	4	-	4
Тема 3. Полимеры, пластмассы, каучуки и материалы для изготовления печатных плат.	-	-	-	4	-	4
Тема 4. Обработка и изготовление деталей из полимерных материалов.	-	-	-	4	-	4
<b>Подготовка к сдаче и сдача зачета с оценкой</b>	-	-	-	-	4	4
<b>Выполнение и защита контрольной работы</b>	-	-	-	24	-	24
<b>Итого по дисциплине</b>	6	4	-	94	4	108
	10					



	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 9
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	
Версия: 1			

## 6 Лабораторные работы

Таблица 6.1 – Лабораторные работы по очной форме обучения


Номер ЛР	Номер темы дисциплины	Наименование ЛР	Кол-во часов ЛЗ
<b>Семестр – 3 (осенний)</b>			
1	2.1, 2.2	Исследование проводящих материалов и резисторов	6
2	3.1, 3.2	Исследование характеристик конденсаторов. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь в материалах печатных плат.	6
3	4.1, 4.2	Исследование высокочастотных катушек индуктивности	6
4	5.3	Исследование полупроводниковых диодов и стабилитронов	5
5	5.3	Исследование полупроводниковых триодов (биполярных транзисторов) в двух схемах включения (ОБ и ОЭ)	6
6	5.3	Исследование полевого транзистора	5
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>34</b>

Таблица 6.2 – Лабораторные работы по заочной форме обучения

Номер ЛР	Номер темы дисциплины	Наименование ЛР	Кол-во часов ЛЗ
<b>Курс – 2, Сессия – 2</b>			
1	2.1, 2.2	Исследование проводящих материалов и резисторов	4
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>4</b>

## 7 Практические занятия


Не предусмотрены

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 10
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

## 8 Самостоятельная работа курсанта (студента)


Таблица 8.1 – Самостоятельная работа курсанта по очной форме обучения

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
Семестр – 3 (осенний)			
1	<p><b>Тема СРС «Общие сведения о проводниках. Основные физические свойства. Классификация проводников»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Природа электропроводности металлов.</li> <li>• Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников.</li> <li>• Влияние примесей и других структурных дефектов на удельное сопротивление металлов.</li> <li>• Сопротивление проводников на высоких частотах.</li> <li>• Сопротивление тонких металлических пленок.</li> <li>• Контактные явления и термоэлектродвижущая сила.</li> <li>• Материалы высокой проводимости.</li> <li>• Сверхпроводящие металлы и сплавы.</li> <li>• Сплавы высокого сопротивления.</li> <li>• Сплавы для термопар.</li> <li>• Металлы и сплавы различного назначения.</li> <li>• Неметаллические проводящие материалы.</li> </ul>	5	Конспект лекций
2	<p><b>Тема СРС «Резисторы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электрические параметры резисторов: ряды номинальных значений сопротивления, классы точности, номинальная мощность рассеяния, уровень собственных шумов, температурный коэффициент сопротивления (ТКС).</li> <li>• Классификация и конструкция резисторов. Постоянные, переменные и подстроечные резисторы. Конструктивно-технологические разновидности резисторов: непроволочные, композиционные, проволочные, высокочастотные и СВЧ резисторы. Специальные типы резисторов: варисторы, терморезисторы, фоторезисторы, магниторезисторы.</li> </ul>	5	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 11
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		


Продолжение таблицы 8.1

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Система условных обозначений. Цветовая маркировка сопротивления и ТКС. Условно-графические обозначения резисторов.</li> <li>Проверка исправности резисторов, измерение их сопротивления</li> </ul>		
3	<p><b>Тема СРС «Общие сведения о диэлектриках. Основные физические свойства. Классификация диэлектриков»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Поляризация диэлектриков.</li> <li>Токи смещения и электропроводность диэлектриков.</li> <li>Потери в диэлектриках.</li> <li>Пробой диэлектриков.</li> <li>Классификация диэлектриков, основные свойства и области применения.</li> </ul>	5	Конспект лекций
4	<p><b>Тема СРС «Конденсаторы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Конденсаторы: классификация, параметры, классы точности, ряды номинальных значений емкости, группы по температурному коэффициенту емкости (ТКЕ) конденсаторов.</li> <li>Маркировка конденсаторов.</li> <li>Конденсаторы переменной емкости, их конструкции (сдвоенные конденсаторы, блоки), особенности монтажа (микрофонный эффект).</li> <li>Подстроечные конденсаторы, их типы, маркировка, параметры, конструкции.</li> <li>Методы проверки исправности конденсаторов, измерение их емкости.</li> </ul>	5	Конспект лекций
5	<p><b>Тема СРС «Общие сведения о магнетизме. Основные физические свойства. Классификация магнитных материалов»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Общие сведения о магнетизме. Классификация веществ по магнитным свойствам.</li> <li>Природа ферромагнитного состояния. Процессы при намагничивании ферромагнетиков.</li> <li>Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков.</li> </ul>	5	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 12
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		


Продолжение таблицы 8.1

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поведение ферромагнетиков в переменных магнитных полях. Особенности ферромагнетиков. Эффект Холла.</li> <li>• Классификация магнитных материалов. Магнитомягкие материалы для постоянных и низкочастотных магнитных полей. Магнитомягкие высокочастотные материалы. Ферриты и их марки. Магнитные материалы специализированного назначения. Магнитотвердые материалы.</li> </ul>		
6	<p><b>Тема СРС «Индуктивные элементы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Индуктивные элементы: катушки индуктивности, дроссели и трансформаторы, их классификация, конструкции для низких и высоких частот.</li> <li>• Типы каркасов, сердечников (магнитные и немагнитные, виды геометрии сердечников), провода для катушек индуктивности, дросселей и трансформаторов для различных диапазонов частот.</li> <li>• Виды намоток и области их применения.</li> <li>• Экранирование катушек индуктивности, материалы и конструкции экранов.</li> <li>• Маркировка и условное графическое обозначение катушек индуктивности, дросселей и трансформаторов.</li> <li>• Проверка исправности катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов. Измерение индуктивности.</li> </ul>	5	Конспект лекций
7	<p><b>Тема СРС «Общие сведения о полупроводниках. Собственный, донорный и акцепторный полупроводники. Основные физические свойства. Классификация полупроводников»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Механизмы рассеяния и подвижность носителей заряда в полупроводниках.</li> <li>• Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках. Внутренний фотоэффект.</li> </ul>	3	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 13
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.1

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классификация полупроводниковых материалов. Германий. Кремний. Карбид кремния. Полупроводниковые соединения типов АІІВV, АІІВVI и АІVВIV: виды, электрические свойства, применение.</li> </ul>		
8	<p><b>Тема СРС «Электронно-дырочный переход. Основные характеристики электронно-дырочного перехода. Пробой»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Переходы металл-полупроводник, их особенности. Барьер Шоттки. Гетеропереходы. Омические контакты.</li> </ul>	3	Конспект лекций
9	<p><b>Тема СРС «Полупроводниковые приборы: диод, биполярный транзистор, полевой транзистор. Классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полупроводниковые диоды. Схемы замещения полупроводниковых диодов на низких и высоких частотах при прямом и обратном смещениях.</li> <li>• Виды полупроводниковых диодов применяемых в радиоэлектронной аппаратуре (выпрямительные, высокочастотные, импульсные, полупроводниковые стабилитроны, варикапы, туннельные диоды) их параметры и условно-графические обозначения.</li> <li>• Биполярные транзисторы. Схемы замещения биполярного транзистора на низкой частоте, параметры транзистора.</li> <li>• Частотные и шумовые свойства биполярного транзистора. Эквивалентная схема биполярного транзистора на высоких частотах.</li> <li>• Граничные частоты усиления. Импульсный режим работы биполярного транзистора и его параметры.</li> <li>• Условно-графические обозначения, классификация и маркировка биполярных транзисторов.</li> <li>• Полевые транзисторы. Схемы замещения. Условно-графические обозначения различных типов полевых транзисторов</li> </ul>	4	Конспект лекций


	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 14
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 8.1

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
	Подготовка к сдаче и сдача зачета с оценкой	17	
	Итого по дисциплине	57	


Таблица 8.2 – Самостоятельная работа студента по заочной форме обучения

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
Курс – 2, Сессия – 2			
1	<b>Контрольная работа</b> содержит 3 индивидуальных задания для каждого студента и один теоретический вопрос по темам «Резисторы», «Конденсаторы», «Индуктивные элементы», «Полупроводниковые приборы», «Строение и свойства конструкционных материалов»	24	Защита отчета по контрольной работе
2	<b>Тема СРС «Общие сведения о проводниках. Основные физические свойства. Классификация проводников»</b> включает в себя следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Природа электропроводности металлов.</li> <li>• Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников.</li> <li>• Влияние примесей и других структурных дефектов на удельное сопротивление металлов.</li> <li>• Сопротивление проводников на высоких частотах.</li> <li>• Сопротивление тонких металлических пленок.</li> <li>• Контактные явления и термоэлектродвижущая сила.</li> <li>• Материалы высокой проводимости.</li> <li>• Сверхпроводящие металлы и сплавы.</li> <li>• Сплавы высокого сопротивления.</li> <li>• Сплавы для термопар.</li> <li>• Металлы и сплавы различного назначения.</li> <li>• Неметаллические проводящие материалы.</li> </ul>	4	Конспект лекций
3	<b>Тема СРС «Резисторы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения»</b> включает в себя следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электрические параметры резисторов: ряды номинальных значений сопротивления, классы точности, номинальная мощность рассеяния, уровень собственных шумов, температурный коэффициент сопротивления.</li> </ul>	6	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 15
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.2


№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классификация и конструкция резисторов. Постоянные, переменные и подстроечные резисторы. Конструктивно-технологические разновидности резисторов: непроволочные, композиционные, проволочные, высокочастотные и СВЧ резисторы. Специальные типы резисторов: варисторы, терморезисторы, фоторезисторы, магниторезисторы.</li> <li>• Система условных обозначений. Цветовая маркировка сопротивления и ТКС. Условно-графические обозначения резисторов.</li> <li>• Проверка исправности резисторов, измерение их сопротивления</li> </ul>		
4	<p><b>Тема СРС «Общие сведения о диэлектриках. Основные физические свойства. Классификация диэлектриков»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поляризация диэлектриков.</li> <li>• Токи смещения и электропроводность диэлектриков.</li> <li>• Потери в диэлектриках.</li> <li>• Пробой диэлектриков.</li> <li>• Классификация диэлектриков, основные свойства и области применения.</li> </ul>	4	Конспект лекций
5	<p><b>Тема СРС «Конденсаторы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конденсаторы: классификация, параметры, классы точности, ряды номинальных значений емкости, группы по температурному коэффициенту емкости (ТКЕ) конденсаторов.</li> <li>• Маркировка конденсаторов.</li> <li>• Конденсаторы переменной емкости, их конструкции (сдвоенные конденсаторы, блоки), особенности монтажа (микрофонный эффект).</li> <li>• Подстроечные конденсаторы, их типы, маркировка, параметры, конструкции.</li> <li>• Методы проверки исправности конденсаторов, измерение их емкости.</li> </ul>	6	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 16
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.2


№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
6	<p><b>Тема СРС «Общие сведения о магнетизме. Основные физические свойства. Классификация магнитных материалов»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Общие сведения о магнетизме. Классификация веществ по магнитным свойствам.</li> <li>• Природа ферромагнитного состояния. Процессы при намагничивании ферромагнетиков.</li> <li>• Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков.</li> <li>• Поведение ферромагнетиков в переменных магнитных полях. Особенности ферромагнетиков. Эффект Холла.</li> <li>• Классификация магнитных материалов. Магнитомягкие материалы для постоянных и низкочастотных магнитных полей. Магнитомягкие высокочастотные материалы. Ферриты и их марки. Магнитные материалы специализированного назначения. Магнитотвердые материалы.</li> </ul>	4	Конспект лекций
7	<p><b>Тема СРС «Индуктивные элементы: классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Индуктивные элементы: катушки индуктивности, дроссели и трансформаторы, их классификация, конструкции для низких и высоких частот.</li> <li>• Типы каркасов, сердечников (магнитные и немагнитные, виды геометрии сердечников), провода для катушек индуктивности, дросселей и трансформаторов для различных диапазонов частот.</li> <li>• Виды намоток и области их применения.</li> <li>• Экранирование катушек индуктивности, материалы и конструкции экранов.</li> <li>• Маркировка и условное графическое обозначение катушек индуктивности, дросселей и трансформаторов.</li> <li>• Проверка исправности катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов. Измерение индуктивности.</li> </ul>	6	Конспект лекций



	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 17
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		


Продолжение таблицы 8.2

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
8	<p><b>Тема СРС «Общие сведения о полупроводниках. Собственный, донорный и акцепторный полупроводники. Основные физические свойства. Классификация полупроводников»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Структура полупроводников. Основные и неосновные носители зарядов.</li> <li>• Собственные и примесные полупроводники. Неравновесные носители заряда и механизмы рекомбинации. Диффузия носителей заряда в полупроводниках.</li> <li>• Температурная зависимость концентрации носителей заряда. Механизмы рассеяния и подвижность носителей заряда в полупроводниках.</li> <li>• Температурная зависимость удельной проводимости полупроводников.</li> <li>• Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках. Внутренний фотоэффект.</li> <li>• Классификация полупроводниковых материалов. Германий. Кремний. Карбид кремния. Полупроводниковые соединения типов АIIIВV, АIIВVI и АIVBIV: виды, электрические свойства, применение.</li> </ul>	7	Конспект лекций
9	<p><b>Тема СРС «Электронно-дырочный переход. Основные характеристики электронно-дырочного перехода. Пробой»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Переходы металл-полупроводник, их особенности. Барьер Шоттки. Гетеропереходы. Омические контакты.</li> </ul>	7	Конспект лекций
10	<p><b>Тема СРС «Полупроводниковые приборы: диод, биполярный транзистор, полевой транзистор. Классификация, конструкция, параметры, условно-графические обозначения»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полупроводниковые диоды. Схемы замещения полупроводниковых диодов на низких и высоких частотах при прямом и обратном смещениях.</li> </ul>	10	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 18
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		


Продолжение таблицы 8.2

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Виды полупроводниковых диодов применяемых в радиоэлектронной аппаратуре (выпрямительные, высокочастотные, импульсные, полупроводниковые стабилитроны, варикапы, туннельные диоды) их параметры и условно-графические обозначения.</li> <li>• Биполярные транзисторы. Схемы замещения биполярного транзистора на низкой частоте, параметры транзистора.</li> <li>• Частотные и шумовые свойства биполярного транзистора. Эквивалентная схема биполярного транзистора на высоких частотах.</li> <li>• Граничные частоты усиления. Импульсный режим работы биполярного транзистора и его параметры.</li> <li>• Условно-графические обозначения, классификация и маркировка биполярных транзисторов.</li> <li>• Полевые транзисторы. Схемы замещения. Условно-графические обозначения различных типов полевых транзисторов</li> </ul>		
11	<p><b>Тема СРС «Механические свойства металлов. Основные характеристики сплавов. Строение и свойства железоуглеродистых сплавов»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Классификация металлов.</li> <li>• Строение и свойства металлов: диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства.</li> <li>• Строение и свойства металлических сплавов и твердых растворов.</li> <li>• Стали. Строение и свойства сталей.</li> <li>• Понятие о термической обработке сталей: сущность, виды и назначение.</li> <li>• Химико-термическая обработка. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы.</li> <li>• Композиционные материалы на металлической основе.</li> </ul>	4	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 19
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.2

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
12	<p><b>Тема СРС «Технология обработки металлов: сварка, пайка, литейное производство, давлением, резанием»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоретические и технологические основы производства материалов. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении.</li> <li>• Основные методы получения твердых тел.</li> <li>• Основы металлургического производства.</li> <li>• Основы порошковой металлургии. Напыление материалов.</li> <li>• Теория и практика формообразования заготовок. Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок способом литья. Производство заготовок пластическим деформированием. Производство неразъемных соединений.</li> <li>• Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения.</li> <li>• Припой и флюсы. Пайка и склеивание материалов. Получение неразъемных соединений склеиванием.</li> </ul>	4	Конспект лекций
13	<p><b>Тема СРС «Полимеры, пластмассы, каучуки и материалы для изготовления печатных плат»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полимеры: молекулярная структура, термомеханические свойства и пути их регулирования, применение.</li> <li>• Пластмассы: виды (термопластичные, полярные, термореактивные, с порошковыми наполнителями, с волокнистым наполнителем, с листовым наполнителем, газонаполненные), структура, свойства, применение.</li> <li>• Каучуки и резины: виды, свойства, применение.</li> <li>• Материалы для печатных плат: гетинакс, текстолит, стеклотекстолит. Получение, сравнительный анализ основных свойств.</li> <li>• Материалы для изготовления подложек интегральных схем.</li> </ul>	4	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 20
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 8.2


№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
14	<p><b>Тема СРС «Обработка и изготовление деталей из полимерных материалов»</b> включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изготовление деталей: изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Физико-технологические основы получения композиционных материалов.</li> <li>• Изготовление изделий из металлических и порошковых композиционных материалов. Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов.</li> <li>• Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов.</li> <li>• Изготовление деталей из полимерных композиционных материалов.</li> <li>• Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов.</li> <li>• Получение изделий из пластмасс.</li> <li>• Обработка деталей: формообразование поверхностей деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обработки.</li> <li>• Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок. Выбор способа обработки.</li> </ul>	4	Конспект лекций
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>94</b>	

## 9 Учебная литература и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### 9.1 Основная литература

Таблица 9.1

1	Наименование	Кол-во
1.1	Материаловедение и технология материалов: учебное пособие для подготовки бакалавров технических направлений / А. И. Батышев [и др.]; ред.: А. И. Батышев, А. А. Смолькин. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 288 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	12 экз.
1.2	Белов, О. А. Электротехника и электроника на судах рыбопромыслового флота: учебное пособие для студентов и курсантов, обучающихся по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» / О. А. Белов, А. И. Парфенкин. – М.: Моркнига, 2017. – 344 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	84 экз.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 21
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Версия: 1	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов» 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

## 9.2 Дополнительная литература

Таблица 9.2

2	Наименование	Кол-во
2.1	Материаловедение и технология металлов: учебник / Г. П. Фетисов [и др.]; ред. Г. П. Фетисов. - 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2002. – 638 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	88 экз.
2.2	Петров, К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 654200 – "Радиотехника" / К. С. Петров. – [Б. м.]; СПб.: Питер, 2004. – 512 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	56 экз.
2.3	Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Электроника и микроэлектроника" и по направлению подготовки дипломированных специалистов "Электроника и микроэлектроника" / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – 9-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. – 480 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	3 экз.
2.4	Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / С. Н. Колесов, И. С. Колесов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2007. – 535 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	1 экз.

## 9.3 Учебно-методические разработки

Таблица 9.3

3	Наименование	Кол-во
3.1	Материалы электронной техники: методические указания и лабораторные работы по дисциплине "Материаловедение. Технология конструкционных материалов" для курсантов дневной и заочной форм обучения специальности 160905 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" и направления 652700 "Испытания и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники" / М. П. Савченко, Н. Ф. Юшкевич; БГАРФ ФГБОУ ВО "КГТУ". – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2006. – 41 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	84 экз.


## 10 Информационные технологии, программное обеспечение и Интернет-ресурсы дисциплины

### 10.1 Информационные технологии

Законодательно-правовая электронно-поисковая база по дисциплине «Материаловедение и технология материалов», электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных настоящей рабочей программой в электронно-библиотечных системах:

- ЭБС «БГАРФ»: <http://bgarf.ru/academy/biblioteka/>

- ЭБС «КГТУ»: <http://www.klgtu.ru/library/>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 22
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

- Университетская библиотека Online (г.Москва): <https://biblioclub.ru/>
- Крупнейший в России архив важных деловых публикаций, база данных POLPRED.COM: <https://polpred.com/>
- Научная лицензионная библиотека eLIBRARY.RU:  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- ЭБС "IPRbooks": <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС ИЦ "Академия": <http://www.academia-moscow.ru/elibrary>

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 10.2 Программное обеспечение

Не предусмотрено.

## 10.3 Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы, применяемые при изучении:

1. Электронная библиотечная система ФГБОУ ВО «КГТУ»: <http://www.klgtu.ru/library/elib/ebs/>
2. Электронный каталог научно-технической библиотеки БГАРФ: <http://bgarf.ru/academy/biblioteka/elektronnyj-katalog/>
3. Электронная информационная образовательная среда БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»: <http://eios.bgarf.ru/login/index.php>.
4. Материалы электронной библиотечной системы «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/76276>.

## 11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 11.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации курсантам (студентам).


	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 23
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Таблица 11.1 – Материально-техническое обеспечение лекционных занятий


Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
г. Калининград, ул. Озерная, 30, УК-2, Аудитория 418, Лекционная аудитория – для проведения практических занятий и занятий лекционного типа	<u>Специализированная мебель:</u> - парта – 26 шт. б/н.; - стол аудиторный – 1 шт., б/н.; - стул полумягкий – 1 шт., б/н.; - доска графитная – 1 шт. б/н. <u>Технические средства обучения:</u> экран проекционный настенный Classic Norma 203*203 (№195*195/1MW-LS/W), Инв. № 410136020000046; проектор «Тошибо» SPI.SVQA, DLP2000ANSI, б/н.

## 11.2 Материально-техническое обеспечение для лабораторных занятий

Лаборатория «Материаловедения и технологии материалов» кафедры ТОР № 408 имеет 12 посадочных мест.

Таблица 11.2 – Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
г. Калининград, ул. Озерная, 30, УК-2, Аудитория 408, Лаборатория электронных приборов - для проведения лабораторных занятий	<u>Специализированная мебель:</u> - стол двухтумбовый - 1 шт., б/н.; - стол аудиторный - 9 шт. б/н.; - стул полумягкий - 1 шт. б/н.; - стул - 14 шт., б/н.; - шкаф книжный – 1 шт., б/н. <u>Технические средства обучения:</u> 1. Блок питания БП-30 – 4 шт.: - 80, 1988 г., СССР, б/н.; - 83, 1989 г., СССР, Инв. № 135586; - 84, 1989 г., СССР, б/н.; - 207, 1986 г., СССР, Инв. № 133360; 2. Блок питания БП-15 – 4 шт.: - 79, 1988 г., СССР, б/н.; - 82, 1989 г., СССР, Инв. № 135588; - 83, 1989 г., СССР, б/н.; - 205, 1986 г., СССР, Инв. № 135359; 3. Блок питания БП-15 – 3 шт.: - 206, 1986 г., СССР, Инв. № 135362; - 208, 1988 г., СССР, б/н.; - 210, 1986 г., СССР, Инв. № 135360; 4. Ампервольтметр М2038 – 7 шт.: - 12173, 1986 г., СССР, б/н.; - 10988, 1986 г., СССР, б/н.;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 24
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям		
	25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота».		
	25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 11.2


Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 8058, 1986 г., СССР, б/н.;</li> <li>- 10396, 1986 г., СССР, б/н.;</li> <li>- 27496, 1986 г., СССР, б/н.;</li> <li>- 9984, 1986 г., СССР, б/н.;</li> <li>- 14086, 1986 г., СССР, б/н.;</li> <li>5. Ампервольтметр М2018, 26740, 1981 г., СССР – 1 шт., б/н.;</li> <li>6. Ампервольтметр М2007, 10214, 1975 г., СССР – 1 шт., б/н.;</li> <li>7. Ампервольтметр М2005 – 2 шт.:</li> <li>- 6544, 1979 г., СССР – 1 шт., б/н.;</li> <li>- 2120, 1978 г., СССР – 1 шт., б/н.;</li> <li>8. Измеритель добротности ВМ 560, 918458, 1978 г. TESLA, Чехословакия – 1 шт., Инв. № 133256;</li> <li>9. Стенд измерительный БИСЭР, 207, 1986 г., СССР – 1 шт., Инв. № 135360;</li> <li>10. Милливольтметр ВЗ-38А, 1398, 1985 г., СССР – 1 шт., б/н.;</li> <li>11. Осциллограф С1-55: 285287, 1982 г., СССР – 1 шт., б/н.;</li> <li>12. Микроскоп МБУ-4А, 8604688, 1978 г., СССР – 1 шт., б/н.;</li> <li>13. Лабораторные макеты - 6 шт., б/н.:</li> <li>- Полупроводниковые приборы – 4 шт.;</li> <li>- Операционный усилитель – 1 шт.;</li> <li>- Логическая микросхема – 1 шт.</li> </ul>

### 11.3 Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется библиотечный фонд вуза, библиотека. Помещения для самостоятельной работы – читальный зал электронных ресурсов (аудитория 129) и читальный зал (аудитория 132) – г. Калининград, ул. Молодежная, 6, УК-1 – оснащенные специализированной мебелью (столы для чертежей) и компьютерной техникой (14 компьютеров) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, со специализированным программным обеспечением:

1. AutoCAD 2018 – Договор №1100019954636 от 13.10.2016;
2. Mathcad 2015 – Лицензия 2723088 от 25.07.2013;
3. САБ Ирбис 64-2018.1 – лицензия № 698/1 от 11.07.2016 с ежегодным обновлением;
4. Интернет-версия «Гарант» – Договор № 04/19АО от 29.01.2019;




	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 25
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

5. НЭБ РФ – Национальная электронная библиотека НЭБ – договор 101/НЭБ/2366 от 19.08.2017 для всего университетского комплекса;
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» Контракт №06 от 11.03.2019 для всего университетского комплекса;
7. ЭБС IPRbooks ООО «Ай Пи Эр Медиа» Контракт №4228/18 от 04.06.2018 – 15.07.2019 для всего университетского комплекса;
8. Программное обеспечение Microsoft Desktop Education (Операционные системы: Microsoft Windows Desktop operating systems, офисные приложения: Microsoft Office, по соглашению V9002148 от 2016-06-30 Open Value Subscription – все Windows и Office – Контракт №0335100016118000073 – от 5.07.2018;
9. Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Total Space Security Russian Edition, госконтракт № 13/13/18AB от 23.01.2018 г.;
10. ООО «ЭБС ЛАНЬ» – Договор № 22/18АО от 24.04.2018 для всего университетского комплекса.

Таблица 11.3 – Материально-техническое обеспечение самостоятельной работы на кафедре

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
г. Калининград, ул. Молодежная, 6, УК-1, Аудитория 303б, Кабинет для самостоятельной работы	<u>Специализированная мебель:</u> - стол преподавателя – 1 шт.; - стул преподавателя – 1 шт.; - ученические столы – 2 шт.; - стулья – 4 шт.; - стол для ПК - 1 шт.; - стенды информационные – 1 шт.; <u>Технические средства обучения:</u> - ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь), 1 шт; - сканер – 1 шт. - телефон – 1 шт. - Шкаф для литературы – 1 шт. Площадь – 15 кв. м.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional 2002 SP3, Microsoft Office 2003. Соглашение V9002148 Open Value; Антивирус Касперский 6.0. Лицензия № 17E0-171225-104659-470-270; Mathcad 14.0. Соглашение SON № 2723088.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 26
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота». 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

## 11.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья


Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ возможно осуществлять с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении лиц с нарушением слуха возможно использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями слуха формах, мобильной системы обучения для лиц с инвалидностью (переносной комплект видеопроектора с переносным экраном на штативе), портативной личной индукционной системы («слуховой аппарат»). Учебная аудитория, в которой возможно обучение лиц с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, мультимедийной системой.

При обучении лиц с нарушением зрения предусмотрена возможность использования в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра (программных инструментов увеличения изображения, например, стандартного приложения Windows «экранная лупа»). Также возможно использование «Голосового помощника» для Windows или встроенной функции Windows «экранный диктор».

При обучении лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата могут использоваться альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата формах, мобильная система обучения для людей с инвалидностью. Возможно использование специальных функций операционной системы Windows, таких как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, а также настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 27
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

## 12 Фонд оценочных средств для проведения аттестации по дисциплине

К данной РПД прилагается ФОС для проведения текущей и итоговой аттестации по дисциплине. ФОС включает в себя:

- типовые задания к контрольной работе по дисциплине «Материаловедение и технология материалов» для студентов заочной формы обучения;
- типовые задания и контрольные вопросы по выполнению лабораторных работ;
- методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств;
- перечень типовых тестовых заданий к зачету с оценкой по дисциплине «Материаловедение и технология материалов».

## 13 Особенности преподавания и освоения дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются: лекции и лабораторные занятия.

В ходе изучения дисциплины предусматривается применение эффективных методик обучения, которые предполагают постановку вопросов проблемного характера с разрешением их, как непосредственно в ходе занятий, так и в ходе самостоятельной работы.


Изучение разделов 2-5 сопровождается лабораторными занятиями, в ходе которых происходит закрепление теоретических знаний, формирование и совершенствование умений, навыков и компетенций.

Лабораторные занятия проводятся фронтальным методом в специализированной лаборатории. Учебно-лабораторная база для проведения лабораторных занятий обеспечивает экспериментальное подтверждение теоретического материала, рассматриваемого в дисциплине.

Перед началом занятий преподаватель проводит инструктаж по технике электробезопасности и пожарной безопасности.

Контроль знаний в ходе изучения дисциплины осуществляется в виде текущих и рубежного контролей, а также итоговой аттестации в форме зачета в 3 семестре для курсантов очной формы обучения (во 2 сессии 2 курса обучения для студентов заочной формы обучения).

Текущий и рубежный контроли предназначены для проверки хода и качества усвоения курсантами учебного материала и стимулирования учебной работы курсантов (студентов). Они могут осуществляться в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем или предусмотренной рабочей программой дисциплины.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 28
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям		
	25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»,		
	25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Текущий и рубежный контроли предполагают постоянный контроль преподавателем качества усвоения учебного материала, активизацию учебной деятельности курсантов (студентов) на занятиях, побуждение их к самостоятельной систематической работе. Он необходим для самоконтроля на разных этапах обучения.

К зачету с оценкой допускаются курсанты (студенты), имеющие по всем текущим и рубежному контролям положительные оценки.

Зачет проводится в виде теста, содержащего 25 заданий. Вопросы теста охватывают все изученные в течение семестра разделы. Варианты теста составляются исходя из принципа равной сложности всех вариантов.


Подготовка к зачету ведется по конспекту лекций, рекомендуемым к изучению в начале курса учебникам и учебным пособиям. В ходе подготовки к зачету преподаватель проводит консультацию, на которой доводится порядок проведения зачета с оценкой и даются ответы на вопросы, вызвавшие затруднения у курсантов (студентов) в процессе подготовки.

Зачет с оценкой проводится в один из дней зачетной недели. Курсант (студент), прибывший для сдачи зачета с оценкой сдает преподавателю зачетную книжку и получает вариант теста на бланке.

Во время зачета с оценкой должна соблюдаться дисциплина и порядок, разговоры курсантов (студентов) между собой не допускаются. Если во время зачета у курсанта (студента) возникает необходимость обратиться к преподавателю, то он поднимает руку и просит подойти к нему преподавателя. Кроме авторучки, калькулятора, билета и бланка для ответа на столе не должно быть ничего. Пользоваться конспектами, учебниками, учебными пособиями и иными дополнительными материалами, раскрывающими содержание вопросов, не разрешается.

Курсантам (студентам), пользующимся на зачете материалами, различного рода записями, техническими средствами, не указанными в перечне разрешенных, выставляется оценка «**неудовлетворительно**», о чем докладывается заведующему кафедре.

Знания, умения и навыки курсантов определяются оценками «**отлично**», «**хорошо**», «**удовлетворительно**», «**неудовлетворительно**». Общая оценка объявляется курсанту (студенту) сразу после проверки результатов тестирования. Положительная оценка («**отлично**», «**хорошо**», «**удовлетворительно**») заносится в ведомость и зачетную книжку. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется только в ведомость.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 29
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

## 14 Методические указания по освоению дисциплины

Курс разработан таким образом, чтобы дать обучающимся твёрдые знания об электротехнических материалах, способах их производства и обработки, а также об изготавливаемых на их основе радиокомпонентах. Фундаментальность подготовки достигается путем глубокого и систематического изучения соответствующих тем дисциплины на лекционных и лабораторных занятиях.

### 14.1 Подготовка к лекционным занятиям


Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной техническими средствами обучения. Излагаемый материал иллюстрируется с использованием мультимедийного оборудования и при необходимости классной доски. Познавательная деятельность обучающихся активизируется созданием проблемных ситуаций различного уровня.

При подготовке к лекции рекомендуется повторить ранее изученный материал, это дает возможность получить необходимые разъяснения преподавателя непосредственно в ходе занятия. Большая часть преподаваемого в ходе различных занятий учебного материала не может запечатлеться в памяти. Поэтому рекомендуется вести конспект, главное требование к которому быть систематическим, логически связанным, ясным и кратким. По окончании занятия обязательно в часы самостоятельной подготовки, по возможности в этот же день, повторить изучаемый материал и доработать конспект.

### 14.2 Подготовка к лабораторным работам

Лабораторные работы имеют целью практическое освоение обучающимися научно-теоретических положений изучаемой учебной дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой.


При подготовке к лабораторным занятиям необходимо получить у преподавателя задание на занятие, уяснить тему, цели, учебные вопросы, повторить теоретический материал, изучить меры безопасности при отработке учебных вопросов занятия и при работе с контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой. Разобраться в форме отчетности и подготовиться к ней. В ходе лабораторного занятия после инструктажа по мерам безопасности отработать учебные вопросы согласно заданию и требованиям преподавателя. По выполнении лабораторной работы обучающиеся представляют отчет и защищают его.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 30
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

### 14.3 Подготовка к зачету с оценкой

При подготовке к зачету с оценкой большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал.

В ходе самостоятельной подготовки к зачету с оценкой при анализе имеющегося теоретического и практического материала курсанту (студенту) также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»	
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	
	Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология материалов»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

## 15. Формат сведений о РПД и ее согласовании

Рабочая программа дисциплины представляет собой компонент образовательной программы специалитета по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота» 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» и соответствует учебному плану, утвержденному 31 января 2018 г. и действующему для курсантов (студентов), принятых на первый курс, начиная с 2013 года.

Авторы программы:

доцент кафедры ТОР

*Власова*

Власова К. В.

(должность, подпись, Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теоретических основ радиотехники (протокол № 10 от «20» июня 2018 г.)

И. о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

*Коротей*

/Коротей Е. В./

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии радиотехнического факультета (протокол № 6 от 27 июня 2018 г.)

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_

*Жестовский*

/А. Г. Жестовский/

Согласовано  
начальник отдела  
мониторинга и контроля

*Борисевич*

/Ю. В. Борисевич/