

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА

Баева Л. С.  
Ф.И.О.



«23» января 2019 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина** Б1.Б.13 Радиоматериалы и радиокомпоненты  
код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность** 11.05.01 Радиоэлектронные системы и  
код и наименование направления подготовки /специальности  
КОМПЛЕКСЫ

**Направленность/специализация** специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы  
информации"

**Квалификация выпускника** специалист  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** Электрооборудования судов  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

## Лист согласования

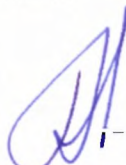
1. Разработчик

Профессор

должность

кафедры ЭОС

кафедра



подпись

А.Б.Власов

И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Электрооборудования судов

название кафедры

24.01.19

дата

протокол №

5

Заведующий кафедрой-разработчиком:

24.01.19

дата



подпись

А.Б. Власов

И.О.Фамилия

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности).

Заведующего выпускающей кафедрой:

РЭСИПРО

название кафедры

28.06.19

дата



подпись

Л. Ф. Борисова

И.О.Фамилия

\* Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт исключается.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине, входящей в состав ОПОП по направлению специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации №2 Радиоэлектронные системы передачи информации, 2017 года начала подготовки.

**Таблица 1. Изменения и дополнения**

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений			
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.Б.13	"Радиоматериалы и радиокомпоненты "	<p>Целью дисциплины Б1.Б.13 "Радиоматериалы и радиокомпоненты " является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы" "РСК"</p> <p><b>Задачи изложения дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-дать необходимые знания по всем разделам курса "Радиоматериалы и радиокомпоненты ", позволяющие овладеть фундаментальными понятиями, законами и их следствиями;</li> <li>-овладение навыками в проведении эксперимента с электрическими и магнитными цепями, в состав которых входят РМРК;</li> <li>-выработка самостоятельной учебной деятельности;</li> <li>-развитие интереса к дальнейшей познавательской деятельности;</li> <li>-стремление к изучению и применению новых компьютерных технологий;</li> </ul> <p><b>Курсанты должны знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы анализа свойств различных РМРК;</li> <li>- начальные методы расчета приборов на основе РМРК;</li> <li>- инженерные методов анализа устройств с РМРК;</li> <li>- параметры и характеристики основных электротехнических, конструкционных и вспомогательных материалов электрических установок и пассивных радиокомпонентов, применяемых в этих средствах при воздействии на них электрических, магнитных и электромагнитных полей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять экспериментальные исследования устройств и определять их электрофизические параметры и характеристики;</li> <li>- решать практические задачи по расчету и анализу устройств;</li> <li>- производить измерение электрических величин;</li> <li>- использовать справочную литературу.</li> <li>- использовать принципы физического и инженерного подходов к оценке возможностей использования названных материалов и компонентов в конкретных электротехнических устройствах.</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b></p> <p>Сведения об основных РМРК, физических процессах в РМРК, методах исследования РМРК, приборах и радиоэлементах на основе РМРК.</p> <p style="text-align: center;"><b>Реализуемые компетенции</b> ОПК-5</p> <p style="text-align: center;"><b>Формы отчетности</b> Семестр 4 - экзамен</p>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы»,

(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного №1031 от 11.08.2016, учебного плана  
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы», направленности специализации "Радиоэлектронные системы передачи информации", 2017 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью дисциплины** "Радиоматериалы и радиокомпоненты" является подготовка инженеров в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы" ("РСК"), обладающих:

знаниями и умениями при изучении физических явлений, параметров и характеристик основных электротехнических, конструкционных и вспомогательных материалов электрических установок и пассивных радиокомпонентов, применяемых в этих средствах при воздействии на них электрических, магнитных и электромагнитных полей,

знаниями принципов физического и инженерного подходов к оценке возможностей использования названных материалов и компонентов в конкретных электротехнических устройствах,

базой для последующего изучения дисциплин профессионального цикла.

#### **Задачи изложения и изучения дисциплины**

Задачи изложения дисциплины:

- дать необходимые знания по всем разделам курса Б1.Б.13 "Радиоматериалы и радиокомпоненты", позволяющие овладеть фундаментальными понятиями, законами и их следствиями;
- овладение навыками в проведении эксперимента с электрическими и магнитными цепями, в состав которых входят РМРК;
- выработка самостоятельной учебной деятельности;
- развитие интереса к дальнейшей познавательной деятельности;
- стремление к изучению и применению новых компьютерных технологий.

#### **Задачи изучения дисциплины**

Формирование:

- знаний методов анализа свойств различных РМРК;
- знаний начальных методов расчета приборов на основе РМРК;
- знаний инженерных методов анализа устройств с РМРК;
- умений выполнять экспериментальные исследования устройств и определять их электрофизические параметры и характеристики;
- умений решать практические задачи по расчету и анализу устройств;
- умений производить измерение электрических величин.
- умений по использованию справочной литературе.

### 3. Требования к уровню подготовки специалиста в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины "Радиоматериалы и радиокомпоненты" направлен на формирование у будущего инженера по специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы" ("РСК") следующих профессиональных компетенций (ПК), предусмотренных ФГОС ВО (таблица 1).

**Таблица 1 – Планируемые результаты обучения**

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОПК-5. Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат»	<p><b>Знать:</b> физические явления и закономерности, являющиеся основой методов экспериментальных исследований и математические методы обработки и анализа результатов исследований;</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, использовать знания физических явлений и закономерностей для выбора эффективных методов физического эксперимента;</p> <p><b>Владеть:</b> математическим аппаратом физики, способностью самостоятельно воспроизводить экспериментальные исследования по заданной методике, математическими методами обработки экспериментальных данных и анализа результатов, методиками использования исследовательской и измерительной аппаратуры, способностью самостоятельно проводить исследования по заданной методике, навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой, математическими методами обработки экспериментальных данных и анализа результатов исследований.</p>

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 2 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Вид учебной нагрузки **	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения	
	Заочная	
	Курс	Всего часов
1	2	3
Лекции	4	4
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	6	6
Самостоятельная работа	125	125
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Всего часов по дисциплине	144	144

#### Формы промежуточного и текущего контроля

1	2	3
Экзамен	+	+
Зачет/зачет с оценкой	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-
Количество расчетно-графических работ	-	-
Количество контрольных работ	1	1

Таблица 3\* - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды контактной работы

\*\* При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

\* Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

№ №	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по фор- мам обучения		
		Заочная		
		Л	ЛР	СР
	1	2	3	4
1	<b>Модуль 1</b> Введение. Основные характеристики и свойства РМРК. Роль материалов в современной радиоэлектронике. Материал - основа конструкции и элементной базы радиоэлектронной аппаратуры. Классификация материалов и их характерные свойства. Электрические и магнитные характеристики радиоматериалов. Классификация материалов по электрическим свойствам.	0,3	0,5	7
2	Агрегатные состояния вещества. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Диаграммы состояний. Химическое равновесие. Структура вещества. Кристаллические и аморфные тела. Дефекты кристаллов твердых тел.	0,3	0,5	7
3	<b>Модуль 2</b> Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Виды поляризации диэлектриков и классификация диэлектриков по виду поляризации. Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости. Диэлектрическая проницаемость реальных диэлектриков, диэлектриков неоднородной структуры. Методы измерения □	0,3	0,5	7
4	Материалы и элементы изготовления интегральных квантовой и функциональной электроники. Перспективы развития материалов для радиоэлектроники. Пьезоэффект и пьезоматериалы. Акустоэлектроника. Элементы устройств с объемными и поверхностными акустическими волнами. Кварцевые резонаторы. Сегнетоэлектрики. Электреты.	0,3	0,5	7
5	<b>Модуль 3</b> Электропроводность диэлектриков. Абсорбционный ток. Сквозной ток проводимости. Методы измерения электрических сопротивлений. Механизм электропроводности твердых диэлектриков. Энергия активации. Зависимость электропроводности диэлектриков от напряженности электрического поля. Электропроводность жидких диэлектриков, газов.	0,3	0,5	7



6	<p align="center"><b>Модуль 4</b></p> <p>Диэлектрические потери. Метод векторных диаграмм. Тангенс угла диэлектрических потерь. Эквивалентные схемы замещения. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от различных факторов: температуры, частоты электрического поля, напряженности поля. Частичные разряды. Влияние воды на диэлектрические потери. Диэлектрические потери в твердых диэлектриках неоднородной структуры. Методы и средства измерения емкости и тангенса угла диэлектрических потерь. Мост переменного тока.</p>	0,3	0,5	7
7	<p align="center"><b>Модуль 5</b></p> <p>Пробой диэлектриков. Методы определения электрической прочности. Физическая природа пробоя. Виды пробоя. Пробой газов. Влияние различных факторов на электрическую прочность воздуха. Пробой жидких диэлектриков. Пробой твердых диэлектриков, виды пробоя. Электрическое старение диэлектриков.</p>	0,3	0,5	8
8	<p align="center"><b>Модуль 6</b></p> <p>Физико-химические и механические свойства диэлектриков. Термические (тепловые) свойства диэлектриков. Нагревостойкость материалов и изделий. Классы нагревостойкости. Температурный индекс. Тепловое старение материалов. Теплостойкость, термостойкость, холодостойкость, теплопроводность материалов. Растворимость. Химическая стойкость. Гигроскопичность. Радиационная стойкость.</p>	0,3	0,5	6
9	<p>Свойства реальных электроизоляционных материалов и изделий из них. Газообразные диэлектрики. Диэлектрические свойства воздуха, водорода и других газов. Классификация твердых и жидких диэлектриков и их основные свойства. Высокмолекулярные органические соединения. Синтетические материалы. Реакции полимеризации и поликонденсации. Терморезистивные и термопластичные полимеры.</p>	0,3	0,5	6
10	<p>Смолы - основные представители поликонденсационных синтетических смол и их характеристики. Кремнийорганические и фторорганические смолы. Битумы. Эфиры целлюлозы. Воски. Масла. Трансформаторное масло. Высыхающие масла. Лаки и компаунды. Состав и классификация. Масляные лаки и краски. Кремнийорганические лаки. Клей.</p>	0,3	0,5	6

11	Пластмассы и гибкие пленки. Состав и основы технологии пластмасс. Основные свойства пластмасс на основе синтетических смол. Каучуки и резины. Натуральные и синтетический каучуки. Полихлоропреновый и полисилоксановый каучуки. Эластомеры и резины. Материалы для кабелей с резиновой изоляцией. Марки кабелей и проводов.	0,3	0,5	6
12	Волокнистые материалы. Электроизоляционные бумаги и картоны. Текстильные материалы. Тканевые материалы. Лакоткани. Слоистые пластики и их применение для печатных и монтажных плат. Неорганические диэлектрики. Слюда и слюдяные материалы. Стекло и материалы на его основе.	0,3	0,5	7
13	Керамическая технология. Керамика. Фарфор. Конденсаторная керамика Сегнетокерамика. Оксидная и хлоридная изоляция. Ситаллы. Диэлектрики для создания управляемых и нелинейных элементов. Элементы технологии производства микросхем.	0,3	0,5	7
14	Обмоточные провода. Марки, свойства, применение	0,3	0,5	6

5	<p style="text-align: center;"><b>Модуль 7</b></p> <p>Магнитные материалы и изделия на их основе. Основные свойства и характеристики магнитных материалов. Намагниченность и магнитная восприимчивость материалов. Магнитная анизотропия. Магнитострикция. Магнитная проницаемость. Остаточная магнитная индукция. Потери на гистерезис и последствие. Классификация магнитных материалов. Магнитомягкие материалы и требования к ним. Технически чистое железо. Электротехнические кремнистые стали. Пермаллой. Карбонильное железо. Особенности технологий производства сердечников. Магнитные материалы для высоких и сверхвысоких частот. Магнитодиэлектрики, их состав и основные свойства. Ферриты, их состав и структура. Способы получения ферритов. Технология изготовления ферритов и методы измерения их характеристик. Ферриты для СВЧ и конструкции на них. Магнитные материалы с прямоугольной петлей гистерезиса и области их применения. Магнитные пленки. Общие свойства. Цилиндрические магнитные домены (ЦМД). Запоминающие устройства на ЦМД. Магнитотвердые материалы. Физико-химические свойства магнитотвердых материалов. Сплавы на основе FeNiAl. Магниты из порошков. Конструкции и свойства сердечников трансформаторов, катушек индуктивности. Элементы магнитоэлектроники. Магнитные ленты, диски и магнитные барабаны для запоминающих устройств ЭВМ.</p>	0,3	0,5	8
16	<p style="text-align: center;"><b>Модуль 8</b></p> <p>Электро- и радиокомпоненты. Проводниковые и резистивные материалы и изделия на их основе. Основные свойства проводниковых материалов. Чистые металлы и сплавы. Электрические, тепловые и механические свойства металлических проводников. Поведение проводников на высоких и сверхвысоких частотах. Резисторы и потенциометры. Их классификация по назначению и основным свойствам. Особенности тонкопленочных резисторов для ИМС. Резисторы в полупроводниковых ИМС.</p>	0,3	1	7
17	<p>Конденсаторы для цепей низких и высоких частот. Классификация, особенности конструкций и свойств различных типов конденсаторов. Конденсаторы в интегральных микросхемах (ИМС). Тонко- и толстопленочные конденсаторы. Конденсаторы в полупроводниковых ИМС.</p>	0,3	1	8

18	Катушки индуктивности. Применяемые материалы. Катушки для различных диапазонов частот. Дроссели. Вариометры. Заключение. Перспективы развития и производства РМРК и устройств	0,3	0,5	8
	Всего:	4	6	125

**Таблица 4 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	ЛР	РГР	к/р	СР	
ОПК-5	+	+	-	+	+	-Отчёты по выполняемым экспериментам и исследованиям в лабораториях кафедр на практических занятиях и их защита. -Отчёты по расчётным работам, выполняемым в ходе практических занятий и их защита.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа

**Таблица 5-- Лабораторные занятия**

№ ЛР	Наименование и содержание лабораторно- практических работ (ЛР)	Номер темы по табл. 3	Кол-во часов
1	2	3	2
ЛР 1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию №1	1-18	1
ЛР 2	Выполнение лабораторно-практического занятия №1. Подготовка отчета.		
ЛР3	Подготовка к лабораторно-практическому занятию №2		1
ЛР4	Выполнение лабораторно-практического занятия №2. Подготовка отчета.		
ЛР5.	Подготовка к лабораторно-практическому занятию №3		1
ЛР6	Выполнение лабораторно-практического занятия №3. Подготовка отчета.		
ЛР7	Подготовка к лабораторно-практическому занятию №4		2
ЛР8	Выполнение лабораторно-практического занятия №4. Подготовка отчета.		
ЛР9	Обсуждение результатов		1
	Всего часов		6

**Таблица 6 - Самостоятельная (индивидуальная) работа**

№ п/п	Наименование и содержание индивидуальных занятий (ИР)	Номер темы по табл. 3	Кол-во часов
1	2	3	4
4 семестр			

ИР 1	Подготовка к лабораторным занятиям.	1-18	13
ИР 2	Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение отчетного задания		14
ИР 3	Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение отчетного задания		14
ИР 4	Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение отчетного задания		14
ИР 5	Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение отчетного задания		14
ИР 6	Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение отчетного задания		14
ИР-7	Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение отчетного задания		14
ИР-8	Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение отчетного задания		14
ИР-9	Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение отчетного задания		14
		ВСЕГО	125

### 5. Перечень тем контрольных работ

Контрольная работа по общим вопросам строения и применения радиоматериалов и радиокомпонентов

### 6. Перечень примерных тем по самостоятельной работе

Решение задач по проблемам электрофизических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.

### 7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) \*

#### Основная

1. Власов А.Б., Черкесова З.Н. Задачи и методы их решения по курсу "Электротехника и электроника" (задачник) Учебное пособие по дисциплинам "Электротехника и электроника", "Общая электротехника и электроника" для технических специальностей. - Мурманск: МГТУ, 2016, -137 с.
2. Власов А.Б., Черкесова З.Н. Лабораторный практикум "Электротехника" по курсам "Теоретические основы электротехники", "Электротехника и электроника" (практикум) Учебное пособие МГТУ для всех форм обучения. - Мурманск: МГТУ, 2010, -137 с
3. Власов А.Б. Физические основы электроники: Электрофизические методы исследования полупроводников и полупроводниковых приборов. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 228 с.
4. Власов А.Б. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков (практикум). Учебное пособие МГТУ для технических специальностей. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 184 с.
5. Власов А.Б. Электроника. Элементы электронных схем (часть 1). - Мурманск, МГТУ, 2009, -157 с.
6. Власов А.Б. Электроника. Основные аналоговые элементы и узлы электронной аппаратуры (часть 2). - Мурманск: МГТУ, 2008, -255 с.
7. Власов А.Б. Электроника. Основные цифровые элементы и узлы электронной аппаратуры (часть 3). - Мурманск: МГТУ, 2008, -207 с.

\*В перечень входят методические указания к выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

**8. Фонд оценочных средств представлен в ОП и на кафедре – разработчике, содержит следующие разделы:**

Раздел 1: -перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

**Компетенции, формируемые дисциплиной "Радиоматериалы и радиокомпоненты "**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>
ОПК-9	способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии
ПК-31	способность осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения

Раздел 2: -описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

Представление отчётов по выполненным экспериментам и исследованиям на практических занятиях, РГР, контрольным работам и их защита.

Раздел 3:- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

1. Журналы для оформления отчётов выполняемых практических (лабораторных) работ

2. Примеры решения и варианты заданий РГР и контрольных работ:

---

Учебное пособие: Власов А.Б., Власова С.В. Методические указания и контрольные задания по курсу «Электротехническое материаловедение». 2000. Мурманск, МГТУ

Власов А.Б. Физические основы электроники: Электрофизические методы исследования полупроводников и полупроводниковых приборов. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 228 с.

Власов А.Б. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков (практикум). Учебное пособие МГТУ для технических специальностей. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 184 с.

Раздел 4:- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Контрольные вопросы по изучаемым темам в бланках отчётов по выполненным работам журнала практических (лабораторных) работ.

2. Контрольные вопросы в МУ к выполнению РГР и КР.

3. Контрольные вопросы для зачёта по дисциплине.

4. Тестовые задания по дисциплине Б1.Б.13 "Радиоматериалы и радиокомпоненты" для специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы"

5. Технологическая карта дисциплины Б1.Б.13 "Радиоматериалы и радиокомпоненты" для специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы"

---

\*\* Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) разрабатывается в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования ФГБОУ ВПО «МГТУ» (Стандарт организации) 25.04.2014г

**9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

**Таблица 7**

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта
1	Электронно-библиотечная система «Издательства «ЛАНЬ» (с 01 сентября 2016 года по 30 сентября 2018 года)	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (с 15 ноября 2015 года по 15 ноября 2018 года)	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «ИД «Троицкий мост» (с 01 апреля 2016года по 01 апреля 2018года)	<a href="http://www.trmost.ru">http://www.trmost.ru</a>
4	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (с 20 апреля 2016 года по 20 апреля 2018 года)	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
5	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (с 20 апреля 2016 года по 20 апреля 2018 года)	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Microsoft Excel
2. Autocad
3. Пакет символьной математики Scilab: <http://www.scilab.org/>
4. Программа компьютерного моделирования электрических цепей и электронных устройств Qucs: <http://qucs.sourceforge.net/index.html>
5. Qucs: <http://gtwin.sourceforge.net>
6. Matlab: <http://www.matworks.com>

**4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

**Таблица 8**

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория 328 А (кафедра ЭОС). Лаборатория электро-материаловедения. Специальные помещения для проведения занятий семинарского типа, проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории (20 посадочных мест), мультимедийным оборудованием. Имеются приборы: тепловизоры фирмы TESTO, FLUKE, пирометры, мегометры, измерительный прибор METREL, диагностический прибор для контроля судовой кабельной сети и изоляции ДИПСЭЛ, электронные вольтметры, измерители малых токов, высоковольтная установка. Представлено до 30 лабораторных стендов для выполнения лабораторно-практических работ по проблемам электро-материаловедения, диэлектрических, магнитных, полупроводниковых материалов,

		кабельных изделий и других. Имеются наглядные плакаты, демонстрационные стенды.
2.	213С Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 ГбОЗУ – 2 шт.; Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 ГбОЗУ – 3 шт.; Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 ГбОЗУ – 1 шт.; Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 ГбОЗУ – 1 шт.;

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – «экзамен»)**

**Дисциплина Б1.Б.13 "Радиоматериалы и радиокомпоненты"**

Текущий контроль			
№	Контрольные точки	Оценка в баллах	График прохождения (недели сдачи)
1.	Лр. занятие №1. Работа №1	Раб. выполнена. – 2б./отчёт защищён – 2б	3
2	Лр. занятие №2. Работа №2	Раб. выполнена. – 2б./отчёт защищён – 2б	4
3	Лр. занятие №3. Работа №3	Раб. выполнена. – 2б./отчёт защищён – 2б	5
4	Лр. занятие №4. Работа №4	Раб. выполнена. – 2б./отчёт защищён – 2б	6
5	Лр. занятие №5. Работа №5	Раб. выполнена. – 2б./отчёт защищён – 2б	7
6	Лр. занятие №6. Работа №6	Раб. выполнена. – 2б./отчёт защищён – 2б	8
7	Лр. занятие №4. Работа №7	Раб. выполнена. – 5б./отчёт защищён – 5б	9
8	Лр. занятие №9 Работа №7	Раб. выполнена. – 2б./отчёт защищён – 2б	10
9	Промежуточный контроль	Раб. Выполнены. – 5б./отчёт защищён – 5б	11
10	Посещение занятий	0-15 баллов (более 75% - 15баллов; от 75% до50% - 7баллов; менее 50% - 0 баллов)	1-13
11	Своевременная сдача контрольных точек	Min - 0 б; max – 10 б.	4-13
12	Другие контрольные точки	Участие в СНТК от 2 до 10 баллов	
	ИТОГО контроль - «экзамен»	Сумма баллов: min – 60 баллов - max -100 баллов	14



**Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

<b>ФИО</b>	Посещение лекций	<b>Количество баллов</b>				Итого
		Выполнение л/р	Выполнение п/р	Защита л/р	Контр. точки	