

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н. В. Поваренкин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 19 » 06 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург– 2019

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)


В.П. Ларин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

« 20 » мая 2019 г, протокол № 9/19

Заведующий кафедрой № 23

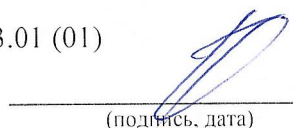
проф., д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.01 (01)

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

К.К. Томчук
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

О.Л. Бальшева
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Материаловедение» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «11.03.01 «Радиотехника» направленность «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов». Дисциплина реализуется кафедрой №23

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-7 «способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности»;

профессиональных компетенций:

ПК-4 «способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов радиотехнических устройств и систем»,

ПК-6 «готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования»,

ПК-22 «способность разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением электрофизических свойств, а также характеристик материалов, применяемых в радиоэлектронных системах, эксплуатационных характеристик и маркировок отечественных и зарубежных радиокомпонентов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации,

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Формирование у студентов знаний о строении материалов, применяемых при изготовлении радиокомпонентов, о взаимосвязи электрофизических свойств материалов с характеристиками и параметрами радиокомпонентов, создание поддерживающей образовательной среды преподавания последующих дисциплин учебного плана, представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки целенаправленного выбора радиокомпонентов для различных видов РЭС.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:
ОПК-7 «способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности»:

ПК-4 «способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов радиотехнических устройств и систем»,

ПК-6 «готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования»,

знать – основные понятия и закономерности строения вещества, определяющие современные и потенциальные возможности развития электроники, измерительной и вычислительной техники;

уметь – анализировать потенциальные возможности материалов, позволяющие совершенствовать существующие и создавать перспективные компоненты электроники;

владеть навыками – сравнительного анализа современных и перспективных материалов для компонентов электроники

иметь опыт деятельности – по измерению электрофизических свойств материалов

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- математика-1 (Аналитическая геометрия и линейная алгебра);
- математика-1 (Математический анализ);
- физика;
- информатика;
- инженерная и компьютерная графика;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- электроника
- радиотехнические цепи и сигналы;
- основы микропроцессорной техники;
- методы и устройства цифровой обработки сигналов;
- электронные промышленные устройства;
- энергетическая электроника.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия, всего час.,</i>	12	12
<i>В том числе</i>		
лекции (Л), (час)	6	6
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	6	6
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	9	9
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	123	123
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Электрофизические свойства проводниковых, полупроводниковых и диэлектрических материалов РЭА Тема 1.1. Структура материалов электронной техники Тема 1.2. Классификация веществ согласно зонной теории Тема 1.3. Электрические свойства диэлектриков Тема 1.4. Электрические свойства металлов	3		3		50

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий
 Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Электрофизические свойства проводниковых, полупроводниковых и диэлектрических материалов РЭА</p> <p>1.1. Структура материалов электронной техники. Кристаллическая, жидкокристаллическая и аморфная структура материалов. Математическое описание кристаллической решетки: основные типы решеток, индексы узлов, направления и плоскости, точечная и пространственная группы симметрии, формулы симметрии. Тензорное описание физических свойств кристаллов. Дефекты кристаллического строения.</p> <p>1.2. Классификация веществ согласно зонной теории: проводники, полупроводники, диэлектрики. Температурная зависимость концентрации, подвижности и электропроводности. Кинетические явления в твердых телах: диффузионный и дрейфовый токи.</p> <p>1.3. Поляризация диэлектриков: основные виды и закономерности. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрические свойства диэлектриков. Основные группы пассивных диэлектриков. Основные группы активных диэлектриков.</p> <p>1.4. Электропроводность металлов. Температурная зависимость электропроводности металлов. Основные группы проводниковых материалов: проводники, сверхпроводники, сплавы с высоким удельным сопротивлением, контактные материалы.</p> <p>1.5. Основные типы полупроводников: собственные и примесные полупроводники. Собственные полупроводники: структура энергетические зон, равновесная концентрация носителей и ее температурная зависимость. Температурная зависимость концентрации носителей и ее температурная зависимость. Температурная зависимость носителей и ее температурная зависимость.</p>

Тема 1.5. Электрические свойства полупроводников					
Тема 1.6. Магнитные свойства материалов					
Раздел 2. Электрофизические свойства основных конструктивных материалов РЭА:					10
Тема 2.1. Металлические конструктивные материалы					
Тема 2.2. Неметаллические конструктивные материалы					
Раздел 3. Пассивные радиокомпоненты					63
Тема 3.1. Резисторы					
Тема 3.2. Конденсаторы.					
Тема 3.3. Катушки индуктивности.					
Тема 3.4. Трансформаторы.					
Тема 3.5. Линии задержки					
Тема 3.6. Параметры радиокомпонентов					
Итого в семестре:			6		123
Итого:			6	0	123

	<p>зависимость. Закон действующих масс для основных и неосновных носителей. Равновесные и неравновесные носители. Кинетические явления в полупроводниках. Обзор современных полупроводниковых материалов.</p> <p>1.6. Основные магнитные характеристики. Зависимость основных магнитных характеристик от химического состава и структуры. Магнитно-мягкие материалы: низкочастотные, высокочастотные. магнитно-твердые материалы.</p>
2	<p>Электрофизические свойства основных конструкционных материалов РЭА.</p> <p>2.1. Металлические конструкционные материалы: сплавы на основе алюминия, меди, железа, титана. Основные параметры и характеристики.</p> <p>2.2. Неметаллические конструкционные материалы: пластмассы, стекла, керамика, волокнистые материалы. Основные параметры и характеристики.</p>
3	<p>Пассивные радиокомпоненты</p> <p>3.1 Резисторы. Формальные определения сопротивления как физической величины и элемента электрической цепи. Параметры и характеристики и типы постоянных резисторов. Резисторы переменного сопротивления. Полупроводниковые управляемые резисторы: термисторы, магниторезисторы, полевые резисторы, варисторы.</p> <p>3.2 Конденсаторы. Формальные определения емкости как физической величины и элемента электрической цепи. Параметры и характеристики конденсаторов. Типы конденсаторов постоянной емкости. Сравнительный анализ. Конденсаторы переменной емкости с механическим и электрическим управлением. Варикапы.</p> <p>3.3. Катушки индуктивности. Формальные определения индуктивности как физической величины и элемента электрической цепи. Индуктивность токопроводов простейших конфигураций, кольцевой и цилиндрической катушек. Индуктивные элементы с магнитопроводами. Типы магнитопроводов.</p> <p>3.4. Трансформаторы. Физический принцип работы трансформатора на индуктивно-связанных цепях. Трансформаторы источников вторичного электропитания. Широкополосные трансформаторы: на индуктивно-связанных цепях.</p> <p>3.5. Линии задержки. Физический принцип работы линий задержки. Электромагнитные линии задержки на LC-элементах. Акустические линии задержки.</p> <p>3.6. Параметры радиокомпонентов. Модели радиокомпонентов, параметры радиокомпонентов и разброс их значений, зависимость от условий эксплуатации; надежность радиокомпонентов.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины

Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2			
1	Элементы структурной кристаллографии	4	1
2	Рентгеноструктурный анализ кристаллов	4	1
3	Исследование ширины запрещенной зоны	4	1
4	Эффект Холла	4	1
5	Исследование <i>p-n</i> перехода	4	1
6	Исследование варикапа	4	3
7	Исследование радиотехнических параметров катушек индуктивности с магнитными сердечниками	4	3
8	Исследование катушек индуктивности с экранами	4	3
9	Исследование ультразвуковой линии задержки	4	3
Всего:		6	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	123	123
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		93
курсовое проектирование (КП, КР)		

расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)		
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		30

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[621.3/С65 (ГУАП)]	Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники. Радиоэлектроника [Текст] : учебник : в 2 т. т. 1 : Проводники, полупроводники, диэлектрики. / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006 - 448 с.	51 экз.
[621.315.5.61/ПЗ0 (ГУАП)]	Петров, К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учебное пособие / К. С. Петров. – СПб.: Питер, 2003. - 511 с. (СПб.: Питер, 2006. – 522с)	47 4
621.315.5.61/ P15 (ГУАП)]	[Радиоматериалы и радиокомпоненты [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ; сост. В. Г. Нефедов [и др.]. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 66 с. – 133 экз.	100

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.38/ Щ94 (ГУАП)]	Щука, А. А. Электроника. Учебное пособие А.А. Щука; под ред. А.С. Сигова. – СПб.: БХВ-	6

	Петербург, 2005. – 800 с.	
[621.382/ П19 (ГУАП)]	Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы: учебник для вузов / В. В. Пасынков, Л.К. Чиркин. – СПб.: Лань, 2009. – 478 с..	32
55/ Ш27 (ГУАП)	Шаскольская, М.П. Кристаллография: учебник/ М.П. Шаскольская. – М.: Высш. шк., 1976. – 391с.	2

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
http://lib.aanet.ru/	Доступ к электронным ресурсам ГУАП (авторизация по номеру читательского билета)
http://guap.ru/guap/standart/pravila1.r	Правила оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32-20
http://regstands.guap.ru/db/docs/7.32-2001.pdf	ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления
http://guap.ru/guap/standart/prim.doc	Примеры библиографического описания по ГОСТ 7.1-200

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование

	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Радиоматериалы компоненты»	Гостелло 15 ауд.22-09, 22-11

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-7 «способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности»	
3	Материаловедение
3	Электроника
4	Электроника
5	Радиоавтоматика
10	Преддипломная практика
ПК-4 «способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов радиотехнических устройств и систем»	
3	Материаловедение
5	Электропитание устройств и систем
6	Устройства генерирования и формирования сигналов
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
7	Схемотехника аналоговых электронных устройств

7	Устройства СВЧ и антенны
7	Основы конструирования и технологии производства РЭС
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
8	Основы оптоэлектроники
8	Устройства приема и обработки сигналов
8	Физические основы акустооптоэлектроники
8	Программирование микропроцессоров
8	Цифровые устройства и микропроцессоры
9	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
9	Экономика и организация производства
9	Устройства приема и обработки сигналов
10	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
10	Средства интроскопии
ПК-6 «готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования»	
3	Электроника
3	Материаловедение
4	Электроника
5	Электропитание устройств и систем
5	Радиоавтоматика
6	Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных систем
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Квантовые приборы СВЧ
7	Устройства СВЧ и антенны
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Схемотехника аналоговых электронных устройств
8	Цифровые устройства и микропроцессоры
8	Программирование микропроцессоров
8	Устройства приема и обработки сигналов
9	Основы теории оптимизации
9	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
9	Устройства приема и обработки сигналов
9	Основы математического моделирования радиотехнических систем
10	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Основные параметры кристаллических решеток
2	Индексы узлов, направлений и плоскостей
3	Понятие о тензоре 2-го ранга
4	Преобразование компонент тензора 2-го ранга
5	Тензоры механических напряжений и деформации
6	Тензоры механических напряжений и деформации
7	Принцип неопределенности Гейзенберга
8	Движение электрона в атоме
9	Движение электрона в кристалле
10	Деление веществ на проводники, полупроводники и диэлектрики
11	Классическая и квантовые статистики носителей заряда
12	Статистика носителей в металлах
13	Статистика носителей в собственных и примесных полупроводниках
14	Собственные, примесные, основные, неосновные, равновесные и неравновесные носители
15	Подвижность носителей
16	Электропроводность металлов, собственных и примесных полупроводников
17	Контакт металл-полупроводник, полупроводник-полупроводник
18	Поляризация диэлектриков
19	Электропроводность диэлектриков
20	Диэлектрические потери
21	Электрические свойства диэлектриков
22	Основные группы проводниковых материалов
23	Основные магнитные характеристики
24	Магнитно-мягкие материалы
25	Магнитно-твердые материалы
26	Параметры, характеристики и типы постоянных резисторов
27	Резисторы переменного сопротивления
28	Полупроводниковые резисторы: термисторы, магниторезисторы, полевые резисторы, варисторы.
29	Параметры и характеристики конденсатор
30	Конденсаторы переменной емкости с механическим и электрическим управлением. Варикапы
31	Индуктивность токопроводов простейших конфигураций, кольцевой и цилиндрической катушек
32	Индуктивные элементы с магнитопроводами. Типы магнитопроводов
33	Линии задержки. Физический принцип работы линий задержки
34	Акустические линии задержки.
35	Параметры радиокомпонентов

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний и умений в области изучения физических процессов и явлений в материалах, что позволит использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности при исследовании явлений, происходящих в радиокомпонентах. Также целью преподавания дисциплины является представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области овладения практическими методами их разработки и эксплуатации опытных образцов. Дисциплина «Материаловедение» входит в систему дисциплин, на которой базируется подготовка бакалавров техники и технологии по направлению «Радиотехника».

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую,

организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Современные представления о строении материалов
- Тензорное описание физических свойств кристаллов
- Электрофизические свойства материалов
- Основные группы материалов: проводниковые, полупроводниковые диэлектрические, магнитные, конструкционные
- Пассивные элементы радиоэлектроники: конденсаторы, индуктивности, линии задержки.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных «Радиоматериалы и радиокомпоненты» в описаниях к каждой лабораторной работе

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных «Радиоматериалы и радиокомпоненты» в описаниях к каждой лабораторной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных «Радиоматериалы и радиокомпоненты» во введении.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой