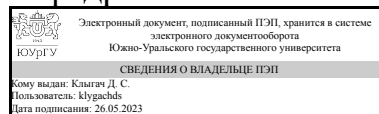


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



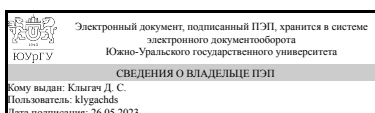
Д. С. Клыгач

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.02** Современные материалы в конструкциях электронных средств  
**для направления 11.04.03** Конструирование и технология электронных средств  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Проектирование и технология радиоэлектронных средств  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Радиоэлектроника и системы связи

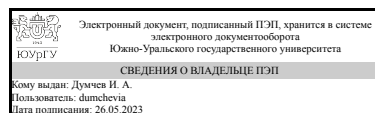
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 956

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,  
старший преподаватель



И. А. Думчев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование и развитие знаний о современных материалах, используемых для создания изделий электронных средств. Это необходимо для грамотного и осознанного выбора материалов при проектировании изделий электронной техники различного назначения. Основные задачи дисциплины. 1. Изучение основных свойств и параметров материалов (конструкционных, проводниковых, композиционных, диэлектрических) в целях обоснованного выбора при проектировании и применении в радиоаппаратуре. 2. Получение представлений о технологических процессах изготовления современных материалов радиоэлектронных устройств, об основных видах термической обработки материалов. 3. Формирование навыков публичных докладов по вопросам, связанным с материалами конструкций электронных средств.

## Краткое содержание дисциплины

Общая классификация материалов электронных средств. Конструкционные материалы и их отличительные особенности. Цветные металлы и сплавы. Алюминиевые сплавы, магниевые и титановые сплавы. Сплавы железа с углеродом. Стали, чугуны. Углеродистые, легированные стали. Основные виды термической обработки материалов. Проводниковые материалы. Сверхпроводящие материалы и их свойства. Композиционные материалы и их структура. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. Современные диэлектрические материалы, их свойства и применение. Вспомогательные материалы в электронной аппаратуре. Тенденции развития материалов радиоэлектронных средств.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает: основные приемы делового общения в научной, производственно-технологической и социально-общественной сферах при обсуждении основных направлений современного материаловедения Умеет: вести обсуждение научных, производственно-технологических проблем использования современных материалов в радиоэлектронных средствах Имеет практический опыт: публичных выступлений с докладами по тематике современных материалов электронной техники
ПК-3 Способность оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов	Знает: принципы организации научно-исследовательских работ, практику проведения семинаров и обсуждения результатов исследований научно-технической и патентной документации, классификацию физико-химических характеристик современных материалов микроэлектроники. Умеет: систематизировать результаты поиска

	научно-технической и патентной документации, связанной с тематикой предполагаемой выпускной квалификационной работы; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего математического аппарата Имеет практический опыт: сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике современных исследования в материаловедении радиоэлектронных средств, публичных выступлений по проблемам материаловедения.
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Проектирование антенн радиотехнических систем, Проектирование устройств сверхвысоких частот в радиотехнических системах	Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых устройствах, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Проектирование устройств сверхвысоких частот в радиотехнических системах	Знает: основные приёмы руководства работой команды, делового общения в проектно-конструкторской сфере; основные понятия технологии получения новых знаний; современные инфокоммуникационные технологии; методы моделирования, экспериментального исследования устройств СВЧ в радиотехнических системах и обработки результатов исследований с применением ЭВМ, постановку задач анализа и синтеза устройств СВЧ в радиотехнических системах; правила выбора метода исследования; теоретические основы устройств СВЧ; методы расчёта, анализа, синтеза и оптимизации устройств СВЧ различных частотных диапазонов; основные системы автоматизированного проектирования СВЧ устройств; методы экспериментального исследования устройств СВЧ; методы обработки результатов исследований с применением ЭВМ Умеет: руководить работой команды для достижения поставленной проектно-конструкторской цели; проводить расчёты основных характеристик устройств СВЧ радиотехнических систем; проводить теоретическое и экспериментальное исследование устройств СВЧ; соблюдать при проектировании требования стандартизации и

	<p>метрологического обеспечения; обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик опытного образца требованиям технического задания, формулировать задачи анализа и синтеза устройств СВЧ в радиотехнических системах; выбирать адекватные методы расчётов основных параметров и характеристик устройств СВЧ; проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследования разрабатываемых изделий и устройств СВЧ, используя современные методы анализа и синтеза; обеспечивать соответствие характеристик опытного образца требованиям технического задания; использовать системы автоматизированного проектирования устройств СВЧ Имеет практический опыт: организации работой команды для достижения поставленной проектно-конструкторской цели; владения методами расчёта, анализа, синтеза и оптимизации устройств СВЧ различных частотных диапазонов; навыками экспериментального исследования и анализа параметров устройств СВЧ; обработки результатов экспериментальных исследований с применением ЭВМ; анализа проектно-технологических решений; работы со стандартами и руководящими материалами; публичных выступлений по тематике современных устройств СВЧ в радиотехнических системах; использования современных инфокоммуникационных технологий, применения методов анализа и синтеза устройств СВЧ различных частотных диапазонов; проектирования современных устройств СВЧ с использованием систем автоматизированного проектирования и соблюдением требований нормативно-технической документации; экспериментального исследования и анализа устройств СВЧ в радиотехнических системах</p>
<p>Проектирование антенн радиотехнических систем</p>	<p>Знает: основные понятия технологии получения новых знаний (базовые модели, гипотеза, структурная и параметрическая идентификация моделей), методы параметризации и оптимизации в антенной технике, содержание проблемы проектирования антенн различного назначения в частотной области, перспективные методы автоматизированного проектирования антенн и антенных решеток радиотехнических систем. Умеет: составлять план защиты результатов работы; проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование разрабатываемых антенных систем с использованием современных методов, средств проектирования; соблюдать при проектировании</p>

	<p>требований стандартизации и метрологического обеспечения измерений; выполнять настройку и проверять правильность функционирования опытных образцов радиоэлектронных устройств с использованием соответствующей измерительной аппаратуры; обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик опытного образца антенны требованиям технического задания; соблюдать при проектировании требования стандартизации и нормативно-технической документации., проводить проектно-технологические расчеты на этапах эскизного проектирования антенн для определения основных ограничений на проектируемые антенны. Имеет практический опыт: общения заказчика и исполнителя; экспериментального исследования и анализа параметров антенных систем; расчета параметров современных технологических процессов с соблюдением требований нормативно-технической документации, планирования, подготовки проектной документации с соблюдением требований нормативно-технической документации, подготовки отчетов, докладов на научно-технических семинарах, защитах проектных решений.</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
3. Подготовка к экзамену	7,5	7,5
1. Освоение лекционного материала; подготовка к контрольным работам № 1-2	24	24
2. Подготовка к докладу на практическом занятии; оформление отчета по теме практического занятия	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Общая классификация материалов электронных средств.	2	2	0	0
2	Конструкционные материалы. Цветные металлы и сплавы на их основе.	8	6	2	0
3	Сплавы железа с углеродом. Стали, чугуны. Термическая обработка материалов.	12	8	4	0
4	Проводниковые материалы. Сплавы высокого удельного сопротивления. Сверхпроводимость и сверхпроводники.	6	4	2	0
5	Композиционные материалы.	8	6	2	0
6	Современные диэлектрические материалы.	4	2	2	0
7	Вспомогательные материалы в электронной аппаратуре.	5	3	2	0
8	Тенденции развития материалов электронной техники.	3	1	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Введение. Общая классификация материалов электронных средств. Функциональные, конструкционные, вспомогательные материалы.	2
2	2	Конструкционные материалы. Цветные металлы высокой электропроводности.	2
3	2	Алюминиевые сплавы, классификация. Деформируемые и литейные сплавы.	2
4	2	Магниево-титановые сплавы и сплавы на основе титана. Сплавы на основе меди: латуни, бронзы.	2
5	3	Общая характеристика железоуглеродистых сплавов. Классификация сталей.	2
6	3	Углеродистые стали. Легированные стали. Общие особенности и состав, маркировка и применение.	2
7	3	Жаростойкие и инструментальные стали. Чугуны. Общие особенности и состав, маркировка и применение.	2
8	3	Термическая обработка материалов. Общие сведения. Диаграмма состояния сплавов.	2
9	4	Проводниковые материалы. Сплавы высокого сопротивления и сплавы на хромо-никелевой основе.	2
10	4	Понятие сверхпроводимости и ее физическая природа. Сверхпроводящие материалы.	2
11	5	Композиционные материалы. Их структура и роль составных компонентов.	2
12	5	Виды и свойства упрочнителей. Композиционные материалы на неметаллической основе.	2
13	5	Композиционные материалы на неметаллической основе. Композиционные материалы на металлической основе.	2
14	6	Современные диэлектрические отечественные и зарубежные материалы.	2
15	7	Вспомогательные материалы. Припой и флюсы. Клеи и клеящие соединения.	2
16	7	Вспомогательные материалы. Лаки и компаунды.	1
16	8	Тенденции развития материалов электронных средств как области научно-технических знаний.	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Сплавы на основе меди. Латунные и бронзовые сплавы. Классификация и состав, примеры маркировки и применение сплавов. Примеры изделий.	2
2	3	Основные виды термической обработки материалов, их отличительные особенности.	2
3	3	Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма состояния сплава олово-свинец.	1
3	3	Конструкционные материалы. Термическая обработка. Доклад студента по выбранной теме. Дискуссия.	1
4	4	Проводниковые материалы. Доклады студентов по выбранным темам. Дискуссия.	2
5	5	Композиционные материалы. Экскурсия в лабораторию композитных материалов.	2
6	6	Современные диэлектрические материалы. Доклады студентов по выбранным темам. Дискуссия.	2
7	7	Вспомогательные материалы электронных средств. Доклады студентов по выбранным темам. Дискуссия.	2
8	8	Тенденции развития материалов электронных средств. Доклад студента по выбранной теме. Дискуссия.	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
3. Подготовка к экзамену	1. Материаловедение и технология материалов [Текст] учебник для вузов по машиностр. специальностям Г. П. Фетисов и др.; под ред. Г. П. Фетисова ; Моск. авиац. ин-т (Нац. исслед. ун-т). - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 766, [1] с. ил. 2. Конструкционные и композиционные материалы : учебное пособие / Д. А. Негров, Е. А. Рогачев, Г. С. Русских [и др.]. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149115">https://e.lanbook.com/book/149115</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Электротехнический справочник [Текст] Т. 1 Общие вопросы. Электротехнические материалы / Б. Я. Жуховицкий и др. в 4 т. под общ. ред. В. Г. Герасимова и др., И. Н. Орлов (гл. ред.).	3	7,5

	<p>- 10-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 439 с. ил. 4. Эшби, М. Конструкционные материалы [Текст] полный курс М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный: Издательский Дом Интеллект, 2010. - 671 с. ил. 5. Перспективные материалы : науч.-техн. журн. / ООО "Интерконтакт Наука". - М., 1995. - <a href="http://www.j-pm.ru">http://www.j-pm.ru</a>.</p>		
<p>1. Освоение лекционного материала; подготовка к контрольным работам № 1-2</p>	<p>1. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 1 Проводники, полупроводники, диэлектрики учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - 439, [1] с. ил. 2. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] учеб. для электротехн. и электромехан. специальностей вузов С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2007. - 534, [1] с. ил. 3. Эшби, М. Конструкционные материалы [Текст] полный курс М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный: Издательский Дом Интеллект, 2010. - 671 с. ил. 4. Сафин, В. Н. Композиционные материалы [Текст] текст лекций В. Н. Сафин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 33, [3] с. ил. электрон. версия 5. Пономарёв, В. А. Порошковые композиционные материалы для изделий электронной техники / В. А. Пономарёв, Н. В. Яранцев ; под редакцией А. П. Коржавого. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 304 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106393">https://e.lanbook.com/book/106393</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Петрова, А. П. Клеи, клеевые связующие и клеевые препреги [Текст] учеб. пособие для бакалавров и магистров по направлению 22.03.01/22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов" А. П. Петрова, Г. В. Малышева ; Всерос. науч.-исслед. ин-т авиац. материалов. - 2-е изд., стер. - Москва: ВИАМ, 2019. - 471 с. ил.</p>	3	24
<p>2. Подготовка к докладу на практическом занятии; оформление отчета по теме практического занятия</p>	<p>1. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст] учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. -</p>	3	20



	<p>463 с. ил., табл. 21 см. 2.  Электротехнический справочник [Текст]  Т. 1 Общие вопросы. Электротехнические материалы / Б. Я. Жуховицкий и др. в 4 т. под общ. ред. В. Г. Герасимова и др., И. Н. Орлов (гл. ред.). - 10-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 439 с. ил.  3. Алиев, И. И. Электротехнические материалы и изделия Справ. И. И. Алиев, С. Г. Калганова. - М.: РадиоСофт, 2005. - 350, [1] с. ил. 4. Люкшин, Б. А. Композитные материалы / Б. А. Люкшин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4934">https://e.lanbook.com/book/4934</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Кулик, В. И. Композиционные материалы с металлической матрицей : учебное пособие / В. И. Кулик, А. С. Нилов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/172243">https://e.lanbook.com/book/172243</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Изюмов, Ю. А. Высокотемпературные сверхпроводники на основе FeAs-соединений [Текст] монография Ю. А. Изюмов, Э. З. Курмаев. - М.; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2009. - 311 с. ил.</p>		
--	--	--	--

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 1	1	5	<p>Контрольная работа № 1 проводится по разделам 2-3 курса. Обучающимся предлагается дать письменные ответы на 3 вопроса.</p> <p>Баллы при оценке результатов контрольной работы начисляются следующим образом:  - студент не проходил контрольное</p>	экзамен

					<p>мероприятие - 0 баллов;  - студентом приведены лишь попытки ответов на отдельные вопросы (вопрос)  - 1 балл;  - студентом приведены ответы на вопросы, но нет корректного и верного ответа ни на один из вопросов - 2 балла;  - студентом приведен корректный и полный ответ на один из трех вопросов – 3 балла;  - студентом приведены корректные и полные ответы на два из трех вопросов – 4 балла;  - студентом приведены корректные и полные ответы на 3 вопроса - 5 баллов.</p> <p>Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1.  Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Контрольное мероприятие не выполнено, если обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> <p>В приложении приведены вопросы контрольной работы № 1.</p>		
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	1	5	<p>Контрольная работа № 2 проводится по разделам 4-5 курса. Обучающимся предлагается дать письменные ответы на 3 вопроса.</p> <p>Баллы при оценке результатов контрольной работы начисляются следующим образом:  - студент не проходил контрольное мероприятие - 0 баллов;  - студентом приведены лишь попытки ответов на отдельные вопросы (вопрос)  - 1 балл;  - студентом приведены ответы на вопросы, но нет корректного и верного ответа ни на один из вопросов - 2 балла;  - студентом приведен корректный и полный ответ на один из трех вопросов – 3 балла;  - студентом приведены корректные и полные ответы на два из трех вопросов – 4 балла;  - студентом приведены корректные и полные ответы на 3 вопроса - 5 баллов.</p> <p>Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1.  Контрольное мероприятие выполнено</p>	экзамен

					<p>положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Контрольное мероприятие не выполнено, если обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> <p>В приложении приведены вопросы контрольной работы № 2.</p>		
3	3	Текущий контроль	Выступление с докладом по выбранной теме	1	5	<p>Выступление с докладом по выбранной теме проводится в режиме практических занятий. Формат работы по рассмотрению конкретной темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад студента по выбранной (до 30 минут);</li> <li>- ответы докладчика/докладчиков на вопросы аудитории (5-10 минут);</li> <li>- резюме преподавателя с учетом мнения аудитории по выступлению докладчика/докладчиков (5 минут).</li> </ul> <p>Баллы при оценке результатов доклада начисляются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольное мероприятие не пройдено, не представлено никаких материалов - 0 баллов;</li> <li>- представлены материалы доклада без выступления перед аудиторией - 1 балл;</li> <li>- сделан доклад, содержание которого не соответствует выбранной теме - 2 балла;</li> <li>- сделан доклад, содержание в целом соответствует выбранной теме, ответы на вопросы отсутствуют - 3 балла;</li> <li>- сделан доклад, содержание соответствует выбранной теме, ответы на вопросы даны с ошибками/недочетами - 4 балла;</li> <li>- сделан доклад, содержание соответствует выбранной теме, даны корректные ответы на вопросы - 5 баллов.</li> </ul> <p>Способ донесения информации до аудитории (например, фрагмент лекции или др.) выбирается студентом исходя из специфики выбранной темы. Возможно комбинирование разных вариантов, в том числе с получением обратной связи от аудитории.</p> <p>В приложении приведен перечень возможных тем докладов. Также студентом может быть предложена своя тема, соответствующая тематике дисциплины и согласованная по</p>	экзамен

					названию и содержанию с преподавателем.	
4	3	Текущий контроль	Подготовка отчета по теме доклада на практическом занятии	1	5	экзамен
					<p>Отчет сдается после доклада на практическом занятии и оформляется с учетом возможных замечаний к содержанию доклада по выбранной теме.</p> <p>Баллы при оценке результатов выполнения отчета начисляются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студентом не пройдено контрольное мероприятие - 0 баллов;</li> <li>- задание в целом не выполнено, студентом представлены отдельные разделы отчета, оформление отсутствует - 1 балл;</li> <li>- представлен отчет, содержание которого не соответствует выбранной теме - 2 балла;</li> <li>- представлен отчет, содержание которого в целом соответствует выбранной теме, ответы на замечания к докладу отсутствуют - 3 балла;</li> <li>- представлен отчет, содержание соответствует выбранной теме, имеются ошибки/недочеты в оформлении - 4 балла;</li> <li>- представлен отчет, содержание соответствует выбранной теме, оформленный в соответствии с требованиями - 5 баллов.</li> </ul> <p>Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1.</p> <p>Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Контрольное мероприятие не выполнено, если рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> <p>В Приложении приведены шаблон отчета и правила оформления.</p>	
5	3	Промежуточная аттестация	Экзамен по курсу	-	1	экзамен
					<p>Экзамен проводится в период экзаменационной сессии. На экзамене предлагается билет с тремя вопросами. После 45 минут подготовки дается устный ответ преподавателю.</p> <p>При оценке экзаменационного ответа баллы начисляются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не сдавал экзамен/отказался отвечать на вопросы билета - 0 баллов;</li> </ul>	

					<p>в случае неявки в экзаменационную ведомость проставляется "неявка";</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студентом приведены попытки ответов на отдельные вопросы (вопрос) - 1 балл;</li> <li>- студентом приведены ответы на вопросы, но нет корректного и верного ответа ни на один из вопросов - 2 балла;</li> <li>- студентом приведен верный ответ на один вопрос – 3 балла;</li> <li>- студентом приведены верные ответы на два вопроса – 4 балла;</li> <li>- студентом приведены верные ответы на 3 вопроса - 5 баллов.</li> </ul> <p>Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1.</p> <p>Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Контрольное мероприятие не выполнено, если рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> <p>В приложении приведен перечень вопросов, вынесенных на экзамен.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности студентов по дисциплине на основании оценок, полученных по контрольно-рейтинговым мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания и перевода величины рейтинга по дисциплине в оценку:</p> <p>"неудовлетворительно" - рейтинг студента по дисциплине 0...59 %; "удовлетворительно" - рейтинг студента по дисциплине 60...74 %; "хорошо" - рейтинг студента по дисциплине 75...84 %; "отлично" - рейтинг студента по дисциплине 85...100 %.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-3	Знает: основные приемы делового общения в научной, производственно-технологической и социально-общественной сферах при обсуждении основных направлений современного материаловедения	+	+	+		+
УК-3	Умеет: вести обсуждение научных, производственно-технологических проблем использования современных материалов в радиоэлектронных средствах		+	+		+
УК-3	Имеет практический опыт: публичных выступлений с докладами по тематике современных материалов электронной техники			+		

ПК-3	Знает: принципы организации научно-исследовательских работ, практику проведения семинаров и обсуждения результатов исследований научно-технической и патентной документации, классификацию физико-химических характеристик современных материалов микроэлектроники.	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: систематизировать результаты поиска научно-технической и патентной документации, связанной с тематикой предполагаемой выпускной квалификационной работы; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего математического аппарата			+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике современных исследований в материаловедении радиоэлектронных средств, публичных выступлений по проблемам материаловедения.		+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 1 Проводники, полупроводники, диэлектрики учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - 439, [1] с. ил.
2. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] учеб. для электротехн. и электромехан. специальностей вузов С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2007. - 534, [1] с. ил.
3. Эшби, М. Конструкционные материалы [Текст] полный курс М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный: Издательский Дом Интеллект, 2010. - 671 с. ил.
4. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст] учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 463 с. ил., табл. 21 см

#### б) дополнительная литература:

1. Материаловедение и технология материалов [Текст] учебник для вузов по машиностр. специальностям Г. П. Фетисов и др.; под ред. Г. П. Фетисова ; Моск. авиац. ин-т (Нац. исслед. ун-т). - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 766, [1] с. ил.
2. Изюмов, Ю. А. Высокотемпературные сверхпроводники на основе FeAs-соединений [Текст] монография Ю. А. Изюмов, Э. З. Курмаев. - М.; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2009. - 311 с. ил.
3. Петрова, А. П. Клеи, клеевые связующие и клеевые препреги [Текст] учеб. пособие для бакалавров и магистров по направлению 22.03.01/22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов" А. П. Петрова, Г. В. Малышева ; Всерос. науч.-исслед. ин-т авиац. материалов. - 2-е изд., стер. - Москва: ВИАМ, 2019. - 471 с. ил.
4. Электротехнический справочник [Текст] Т. 1 Общие вопросы. Электротехнические материалы / Б. Я. Жуховицкий и др. в 4 т. под общ. ред. В.



Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	1010 (36)	Мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	1005 (36)	Мастерская кафедры, образцы изделий из конструкционных и других материалов.
Лекции	1012 (36)	Мультимедийное оборудование