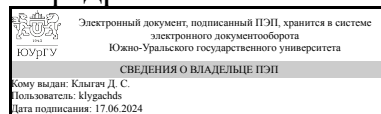


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



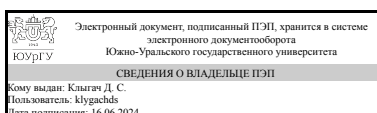
Д. С. Клыгач

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

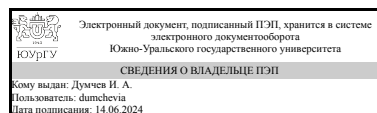
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 956

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 исследований 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 устройств сверхвысоких частот в радиотехнических системах, Практический семинар по проектированию и технологии радиоэлектронных средств, Проектирование антенн радиотехнических систем	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
Практический семинар по проектированию и технологии радиоэлектронных средств	Знает: проблемы и ограничения рассмотренных в курсе устройств и блоков; обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик опытного образца требованиям технического задания; соблюдать при проведении измерений требований стандартизации и метрологического обеспечения.; современные достижения науки и передовые технологии в современных радиоизмерительных комплексах, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно- исследовательских работах. Современную классификацию экспериментальных исследований и типы измерительных схем исследуемого устройства, методы расчета и обработки результатов экспериментальных исследований с применением ЭВМ; методику составления плана защиты результатов работы; проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование разрабатываемых устройств с использованием современных методов и, средств проектирования; требования стандартизации и метрологического обеспечения в

проектировании радиоэлектронных средств, организацию проектных работ на предприятии, структуру технического задания для проектно-технологической разработки изделия; основные приемы делового общения в научной, производственной и социально-общественной сферах; основные понятия технологии получения новых знаний (базовые модели, гипотеза, структурная и параметрическая идентификация моделей); методы расчета и обработки результатов экспериментальных исследований с применением ЭВМ; методы экспериментального исследования радиоэлектронных средств с использованием современных радиоизмерительных комплексов и диагностических средств для радиоэлектронных средств различных частотных диапазонов; физические принципы функционирования радиоэлектронных средств различного назначения. Умеет: делать выбор между устройствами, построенными по различным принципам; проводить экспериментальное исследование разрабатываемых устройств с использованием современных методов и средств измерений, готовить отчеты и техническую документацию по проведенным исследованиям, подготавливать доклады на научно-технических семинарах и конференциях; формулировать направления измерений в рамках задания на выполнение научно-исследовательской работы; обобщать полученные результаты измерений в контексте известных проектно-технологических решений; формулировать выводы и практические рекомендации на основе оригинальных результатов исследования; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего математического аппарата, проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза; обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик опытного образца требованиям технического задания; соблюдать при проектировании требования стандартизации и нормативно-технической документации., проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза; выполнять настройку и проверять правильность функционирования макетов и опытных образцов радиоэлектронных устройств с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных

	исследований, обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик макета и опытного образца требованиям технического задания; соблюдать при проектировании требования стандартизации и метрологического обеспечения; вести диалог при обсуждении научных, производственных, социально-общественных аспектов, связанных с современными методами проектирования электронной техники используя современные инженерные платформы для моделирования и оптимизации характеристик радиоэлектронных средств; составлять план защиты результатов проектирования Имеет практический опыт: владения инструментальными способами проверки заявленных характеристик; подготовки протоколов испытаний радиоаппаратуры с учетом требований нормативно-технической документации; подготовки материалов для оформления заявок на изобретения; расчета параметров радиоэлектронной аппаратуры по результатам экспериментальных исследований с применением стандартных пакетов прикладных программ; проведения экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах, подготовки отчетов и докладов; использования радиоизмерительных комплексов, математического аппарата и программных средств для проведения НИР, владения методами анализа, расчета и моделирования радиоэлектронных средств различного назначения с соблюдением требований нормативно-технической документации.; проведения экспериментального исследования и анализа параметров радиоэлектронных средств; моделирования современных радиоэлектронных средств и технологических процессов с использованием САПР , использования методов анализа и расчета радиоэлектронных средств различного назначения; проведения экспериментального исследования с применением соответствующего измерительного оборудования; использования диагностических схем радиоэлектронной аппаратуры; обработки результатов экспериментальных исследований с применением ЭВМ; применения современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; анализа проектно-технологических решений, работы со стандартами и руководящими материалами; публичных выступлений с докладом по тематике современных направлений развития электронной техники; владения правилами и опытом общения
--	---

	с Заказчиком и Исполнителем; использования результатов вычислительных экспериментов для коррекции входных данных
Проектирование устройств сверхвысоких частот в радиотехнических системах	Знает: 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, 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 Умеет: 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, 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 метрологического обеспечения; обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик опытного образца требованиям технического задания Имеет практический опыт: 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, 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
Проектирование антенн радиотехнических систем	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 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.
--	---

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
2. Подготовка к докладу на практическом занятии; оформление отчета по теме практического занятия	20	20
1. Освоение лекционного материала; подготовка к контрольным работам № 1-2	24	24
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	Магниевого 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. Припои 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	Конструкционные материалы. Термическая обработка. Доклад студента по выбранной теме. Дискуссия.	1
3	3	Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма состояния сплава олово-свинец.	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: https://e.lanbook.com/book/149115. — 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.). - 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. - http://www.j-pm.ru.	3	7,5
2. Подготовка к докладу на практическом занятии; оформление отчета по теме практического занятия	1. 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. 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.	3	20

	Композитные материалы / Б. А. Люкшин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4934. — 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: https://e.lanbook.com/book/172243. — 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.		
1. Освоение лекционного материала; подготовка к контрольным работам № 1-2	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: https://e.lanbook.com/book/106393. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Петрова, А. П. Клеи, клеевые связующие и клеевые препреги	3	24

	[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.		
--	---	--	--

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	Контрольная работа № 1 проводится по разделам 2-3 курса. Обучающимся предлагается дать письменные ответы на 3 вопроса. 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. 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 %.	экзамен

						В приложении приведены вопросы контрольной работы № 1.	
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	1	5	Контрольная работа № 2 проводится по разделам 4-5 курса. Обучающимся предлагается дать письменные ответы на 3 вопроса. 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. 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 %. В приложении приведены вопросы контрольной работы № 2.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Выступление с докладом по выбранной теме	1	5	Выступление с докладом по выбранной теме проводится в режиме практических занятий. Формат работы по рассмотрению конкретной темы: - доклад студента по выбранной (до 30 минут); - ответы докладчика/докладчиков на вопросы аудитории (5-10 минут); - резюме преподавателя с учетом мнения аудитории по выступлению докладчика/докладчиков (5 минут). Баллы при оценке результатов доклада начисляются следующим образом: - контрольное мероприятие не пройдено, не представлено никаких	экзамен

					материалов - 0 баллов; - представлены материалы доклада без выступления перед аудиторией - 1 балл; - сделан доклад, содержание которого не соответствует выбранной теме - 2 балла; - сделан доклад, содержание в целом соответствует выбранной теме, ответы на вопросы отсутствуют - 3 балла; - сделан доклад, содержание соответствует выбранной теме, ответы на вопросы даны с ошибками/недочетами - 4 балла; - сделан доклад, содержание соответствует выбранной теме, даны корректные ответы на вопросы - 5 баллов. 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. В приложении приведен перечень возможных тем докладов. Также студентом может быть предложена своя тема, соответствующая тематике дисциплины и согласованная по названию и содержанию с преподавателем.	
4	3	Текущий контроль	Подготовка отчета по теме доклада на практическом занятии	1	5 Отчет сдается после доклада на практическом занятии и оформляется с учетом возможных замечаний к содержанию доклада по выбранной теме. Баллы при оценке результатов выполнения отчета начисляются следующим образом: - студентом не пройдено контрольное мероприятие - 0 баллов; - задание в целом не выполнено, студентом представлены отдельные разделы отчета, оформление отсутствует - 1 балл; - представлен отчет, содержание которого не соответствует выбранной теме - 2 балла; - представлен отчет, содержание которого в целом соответствует выбранной теме, ответы на замечания к докладу отсутствуют - 3 балла; - представлен отчет, содержание	экзамен

					соответствует выбранной теме, имеются ошибки/недочеты в оформлении - 4 балла; - представлен отчет, содержание соответствует выбранной теме, оформленный в соответствии с требованиями - 5 баллов. Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1. Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Контрольное мероприятие не выполнено, если рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. В Приложении приведены шаблон отчета и правила оформления.	
5	3	Промежуточная аттестация	Экзамен по курсу	- 1	Экзамен проводится в период экзаменационной сессии. На экзамене предлагается билет с тремя вопросами. После 45 минут подготовки дается устный ответ преподавателю. При оценке экзаменационного ответа баллы начисляются следующим образом: - студент не сдавал экзамен/отказался отвечать на вопросы билета - 0 баллов; - в случае неявки в экзаменационную ведомость проставляется "неявка"; - студентом приведены 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 верный ответ на один вопрос – 3 балла; - студентом приведены верные ответы на два вопроса – 4 балла; - студентом приведены верные ответы на 3 вопроса - 5 баллов. Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1. Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Контрольное мероприятие не выполнено, если рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. В приложении приведен перечень	экзамен

					вопросов, вынесенных на экзамен.	
--	--	--	--	--	----------------------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	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: "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 %.	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. Г. Герасимова и др., И. Н. Орлов (гл. ред.). - 10-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 439 с. ил.

5. Алиев, И. И. Электротехнические материалы и изделия Справ. И. И. Алиев, С. Г. Калганова. - М.: РадиоСофт, 2005. - 350, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Перспективные материалы : науч.-техн. журн. / ООО "Интерконтакт Наука". - М. , 1995. - <http://www.j-pm.ru>.

2. Материаловедение: науч.-техн. журн. ООО "Наука и технологии". - М., 1997. - ежемесячно

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для студентов по освоению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Сафин, В. Н. Композиционные материалы [Текст] текст лекций В. Н. С. Каф. Станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000446672?base=SUSU
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Люкшин, Б. А. Композитные материалы / Б. А. Люкшин. — Москва : Т. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4934 . — Режим доступа: для авториз. пользо
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пономарёв, В. А. Порошковые композиционные материалы для изделий Пономарёв, Н. В. Яранцев ; под редакцией А. П. Коржавого. — Москва — 304 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106393 . — Режим доступа: для авториз. полн
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кулик, В. И. Композиционные материалы с металлической матрицей : у Кулик, А. С. Нилов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Ус Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172243 . — Режим доступа: для авториз. полн
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Конструкционные и композиционные материалы : учебное пособие / Д. С. Русских [и др.]. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 128 с. — Текст : электрон библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149115 . — Р пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

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
Лекции	1012 (36)	Мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	1005 (36)	Мастерская кафедры, образцы изделий из конструкционных и других материалов.
Практические занятия и семинары	1010 (36)	Мультимедийное оборудование