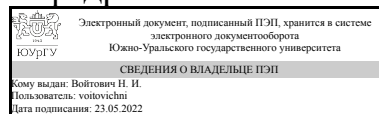


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



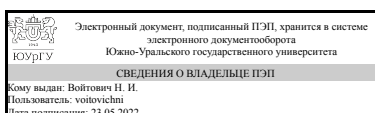
Н. И. Войтович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.02 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 Конструирование и производство радиоаппаратуры

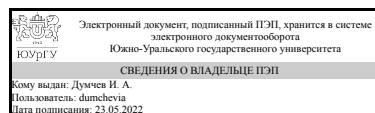
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 956

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Н. И. Войтович

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
Практический семинар по проектированию и технологии радиоэлектронных средств, 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
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, 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., 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

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; 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, 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. 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, 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, 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
Проектирование антенн радиотехнических систем	<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 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>
Проектирование устройств сверхвысоких частот в радиотехнических системах	<p>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</p>

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

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	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
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	Магниевые 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	<p>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.</p>	3	7,5
2. Подготовка к докладу на практическом занятии; оформление отчета по теме практического занятия	<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. - 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</p>	3	20

	<p>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: 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.</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: https://e.lanbook.com/book/106393. —</p>	<p>3</p>	<p>24</p>

	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.		
--	---	--	--

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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1. Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Контрольное</p>	экзамен

						<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1.</p> <p>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 № 2.</p>	экзамен
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"> - 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). <p>Баллы при оценке результатов доклада</p>	экзамен

					<p>начисляются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контрольное мероприятие не пройдено, не представлено никаких 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. <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 названию и содержанию с преподавателем.</p>		
4	3	Текущий контроль	Подготовка отчета по теме доклада на практическом занятии	1	5	<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"> - 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 	экзамен

					<p>выбранной теме, ответы на замечания к докладу отсутствуют - 3 балла; - представлен отчет, содержание соответствует выбранной теме, имеются ошибки/недочеты в оформлении - 4 балла; - представлен отчет, содержание соответствует выбранной теме, оформленный в соответствии с требованиями - 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 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	<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: - 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.</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 рейтинг обучающегося</p>	экзамен

					за мероприятие менее 60 %.	
					В приложении приведен перечень 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 электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Сафин, В. Н. Композиционные материалы [Текст] текст лекций В. Н. Сафина. — Челябинск: ЮУрГУ, 2018. — 100 с. — Текст : электронный // ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ. — URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000446672?base=SUSU_METHOD
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Люкшин, Б. А. Композитные материалы / Б. А. Люкшин. — Москва : Техинформ, 2018. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4934 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пономарёв, В. А. Порошковые композиционные материалы для изделий из полимеров / В. А. Пономарёв, Н. В. Яранцев ; под редакцией А. П. Коржавого. — Москва : Техинформ, 2018. — 304 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106393 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кулик, В. И. Композиционные материалы с металлической матрицей : учебное пособие / В. И. Кулик, А. С. Нилов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Ошарина, 2018. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172243 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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 : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149115 . — Режим доступа: для авториз. 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
Практические занятия и семинары	1005 (36)	Мастерская кафедры, образцы изделий из конструкционных и других материалов.
Практические занятия и семинары	1010 (36)	Мультимедийное оборудование
Лекции	1012 (36)	Мультимедийное оборудование