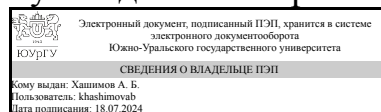


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



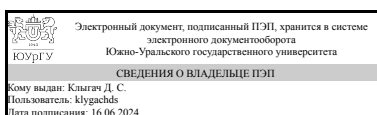
А. Б. Хашимов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Новые материалы в электронных средствах
для направления 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

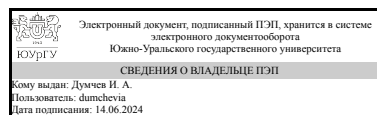
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 956

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 новых материалах, используемых для создания изделий радиэлектронных 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, композиционных, наноматериалов, диэлектрических) в целях обоснованного выбора при проектировании и применении в радиоаппаратуре. 2. Получение представлений об основах процессов изготовления названных классов материалов радиэлектронных средств, об основных видах термической обработки. 3. Формирование навыков публичных докладов по вопросам, связанным с материалами в электронных средствах.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Общая классификация материалов электронных средств. Конструкционные материалы. Сплавы железа с углеродом. Сплавы цветных металлов. Термическая обработка материалов. Новые конструкционные материалы на металлической основе. Композиционные материалы, общие сведения. Главные отличительные особенности. Новые композиционные материалы. Искусственные композиционные материалы. Порошковые композиционные материалы. Наноматериалы и основы технологии их получения. Материалы с особыми значениями физических параметров - метаматериалы. Вспомогательные материалы в электронной аппаратуре. Тенденции развития материалов электронной техники.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	Знает: задачи и методы научного исследования, современные достижения в области новых материалов; методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области материаловедения; основные способы получения новой информации и требования оформлению научных и учебных работ Умеет: получать новую информацию на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, составлять аналитические обзоры по научной тематике и в производственной деятельности; структурировать, понимать и систематизировать научно-техническую и справочную информацию, оформлять и представлять результаты по выполненной работе, грамотно отвечать на вопросы по теме работы Имеет практический опыт: формулирования проблемы, задачи и методы научного исследования, обобщения полученных результатов и представления выводов и

	практических рекомендаций на основе оригинальных результатов исследований; публичных выступлений с докладами по тематике современных материалов электронной техники
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (1 семестр), Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (1 семестр)	Знает: организацию проектных работ на предприятии, структуру технического задания для проектно-технологической разработки изделия; 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 в материаловедении, организацию проектных работ на предприятии, структуру технического задания для проектно-технологической разработки изделия; организацию проектных работ на предприятии, основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, задачи и методов научного исследования, современные достижения науки и передовые информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств; методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области техники и технологий; требования нормативных документов к оформлению отчетной документации, основные понятия технологии получения новых знаний (базовые модели, гипотеза, структурная и параметрическая идентификация моделей); организацию проектных работ на предприятиях; основные

	характеристики программного обеспечения систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств различного назначения Умеет: проводить исследования в применении новых материалов в моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы измерений характеристик радиоэлектронных средств; выполнять настройку и проверять правильность функционирования опытных образцов радиоэлектронных устройств с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований; вести диалог при обсуждении научных, производственных, социально-общественных аспектов, связанных с современными материалами электронной техники; составлять план защиты результатов работы, формулировать пункты технического задания в соответствии с требованиями предприятия; применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего математического аппарата, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; структурировать, понимать и систематизировать научно-техническую и справочную информацию, оформлять и представлять результаты по выполненной работе; грамотно отвечать на вопросы по теме работы, формулировать пункты технического задания в соответствии с требованиями и правилами предприятия; составлять план защиты результатов работы; проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование разрабатываемых устройств с использованием современных методов и средств проектирования; соблюдать при проектировании требований стандартизации и метрологического обеспечения Имеет практический опыт: 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; подготовки публичных выступлений с докладом по тематике современных материалов электронной техники; владения правилами и опытом общения с Заказчиком и Исполнителем, анализа проектно-технологических решений, работы со стандартами и руководящими материалами; применения современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; применения методов проведения и совершенствования теоретических исследований в научно-исследовательских работах в области проектирования и технологии радиоэлектронных средств, формулирования проблемы, задачи и методы научного исследования, обобщения полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулирования выводов и практических рекомендаций на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований; публичных выступлений с докладами по тематике исследований в области проектирования радиоэлектронных средств, применения современных теоретических и экспериментальных методов исследования радиоэлектронных устройств, связанных с профессиональной деятельностью по направлению подготовки; анализа научно-технических разработок современных радиоэлектронных средств; анализа проектно-технологических решений; работы со стандартами и руководящими материалами.
Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	Знает: задачи и методов научного исследования, современные достижения науки и передовые информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств; методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области техники и технологий; требования нормативных документов к оформлению отчетной документации, основные понятия технологии получения новых знаний (базовые модели, гипотеза, структурная и параметрическая идентификация моделей); организацию проектных работ на предприятиях; основные характеристики программного обеспечения систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств различного назначения, организацию проектных

	работ на предприятии, структуру технического задания для проектно-технологической разработки изделия; организацию проектных работ на предприятии, основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, организацию проектных работ на предприятии, структуру технического задания для проектно-технологической разработки изделия; 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 в материаловедении Умеет: получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; структурировать, понимать и систематизировать научно-техническую и справочную информацию, оформлять и представлять результаты по выполненной работе; грамотно отвечать на вопросы по теме работы, формулировать пункты технического задания в соответствии с требованиями и правилами предприятия; составлять план защиты результатов работы; проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование разрабатываемых устройств с использованием современных методов и средств проектирования; соблюдать при проектировании требований стандартизации и метрологического обеспечения, формулировать пункты технического задания в соответствии с требованиями предприятия; применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего математического аппарата, проводить исследования в применении новых материалов в моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы измерений характеристик
--	--

	радиоэлектронных средств; выполнять настройку и проверять правильность функционирования опытных образцов радиоэлектронных устройств с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований; вести диалог при обсуждении научных, производственных, социально-общественных аспектов, связанных с современными материалами электронной техники; составлять план защиты результатов работы Имеет практический опыт: формулирования проблемы, задачи и методы научного исследования, обобщения полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулирования выводов и практических рекомендаций на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований; публичных выступлений с докладами по тематике исследований в области проектирования радиоэлектронных средств, применения современных теоретических и экспериментальных методов исследования радиоэлектронных устройств, связанных с профессиональной деятельностью по направлению подготовки; анализа научно-технических разработок современных радиоэлектронных средств;; анализа проектно-технологических решений; работы со стандартами и руководящими материалами, анализа проектно-технологических решений, работы со стандартами и руководящими материалами; применения современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; применения методов проведения и совершенствования теоретических исследований в научно-исследовательских работах в области проектирования и технологии радиоэлектронных средств, 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; подготовки публичных выступлений с докладом по тематике современных материалов электронной техники; владения правилами и опытом общения с Заказчиком и Исполнителем
--	---

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. Сплавы железа с углеродом. Сплавы цветных металлов. Термическая обработка материалов.	4	2	2	0
3	Новые конструкционные материалы на металлической основе.	4	4	0	0
4	Композиционные материалы, общие сведения. Главные отличительные особенности.	4	2	2	0
5	Новые композиционные материалы. Искусственные композиционные материалы. Порошковые композиционные материалы.	6	4	2	0
6	Наноматериалы и основы технологии их получения.	14	10	4	0
7	Материалы с особыми значениями физических параметров - метаматериалы.	6	4	2	0
8	Вспомогательные материалы в электронной аппаратуре.	4	2	2	0
9	Тенденции развития материалов электронной техники.	4	2	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, общие сведения. Основные виды железоуглеродных сплавов и сплавов цветных металлов. Основные виды термической обработки материалов.	2
3-4	3	Новые конструкционные материалы на металлической основе. Аморфные металлические сплавы. Конструкционные металлокерамики.	4
5	4	Композиционные материалы. Общие сведения и главные отличительные особенности. Структура и роль составных компонентов. Материалы матриц и армирующих элементов.	2
6-7	5	Новые композиционные материалы. Искусственные композиционные материалы на неметаллической основе, стеклопластики и стекловолокнисты. Композиционные материалы, получаемые методом порошковой металлургии.	4
8-10	6	Наноматериалы, общие сведения. Физические основы получения наноматериалов. Функциональные наноматериалы: углеродные наноматериалы, полупроводниковые гетероструктуры, фотонные кристаллы, пленки поверхностно-активных веществ. Конструкционные наноматериалы (металлы, керамика, композиционные материалы) и основы методов их получения.	6
11-12	6	Наноматериалы. Конструкционные наноматериалы: металлы, керамика, композиционные материалы. Основы методов их получения.	4
13-14	7	Метаматериалы как материалы с особыми значениями физических параметров. Основы эффекта данных материалов. Разновидности метаматериалов. Основные свойства, параметры и применение данных материалов.	4
15	8	Вспомогательные материалы в электронной аппаратуре. Припои и флюсы, лаки и компаунды, клеи.	2
16	9	Тенденции развития материалов электронных средств как области научно-технических знаний.	2

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 бронзы. Классификация и состав, примеры маркировки и применение, примеры изделий. Титановые сплавы.	2
2	4	Композиционные материалы. Экскурсия в лабораторию композитных материалов.	2
3	5	Новые композиционные материалы. Доклады студентов по выбранным темам. Дискуссия.	2
4-5	6	Наноматериалы и основы технологии их получения. Доклады студентов по выбранным темам. Дискуссия.	4
6	7	Метаматериалы. Доклады студентов по выбранным темам. Дискуссия.	2
7	8	Вспомогательные материалы в электронной аппаратуре. Доклады студентов по выбранным темам. Дискуссия.	2
8	9	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. 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. Марков, В. Ф. Материалы современной электроники : учебное пособие / В. Ф. Марков, Х. Н. Мухамедзянов, Л. Н. Маскаева ; под редакцией В. Ф. Маркова. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 272 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98977. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. 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. 4. Звонарев, С. В. Функциональные и конструкционные наноматериалы : учебно-методическое пособие / С. В. Звонарев. — Екатеринбург : УрФУ, 2018. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170133. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. 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	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. Алиев, И. И. Электротехнические материалы и изделия Справ. И. И. Алиев, С. Г. Калганова. - М.: РадиоСофт, 2005. - 350, [1] с. ил. 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. Звонарев, С. В. Функциональные и	3	20

	конструкционные наноматериалы : учебно-методическое пособие / С. В. Звонарев. — Екатеринбург : УрФУ, 2018. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170133. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Смирнов, В. И. Физические основы нанотехнологий и наноматериалы : учебное пособие / В. И. Смирнов. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165058. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Метаматериалы и структурно организованные среды для оптоэлектроники, СВЧ-техники и нанофотоники : монографии. — Новосибирск : СО РАН, 2013. — 368 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130041. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
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. 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. 3. 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. 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. 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	3	24

	авиационных материалов. - 2-е изд., стер. - Москва: ВИАМ, 2019. - 471 с. ил. 6. Григорьев, А. Д. Электродинамика и микроволновая техника : учебник / А. Д. Григорьев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 704 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167679. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 7. 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. 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	экзамен

						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 № 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	1	5	Выступление с докладом по выбранной теме проводится в режиме	экзамен

			выбранной теме			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 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:	экзамен

					- 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 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;	экзамен

					- 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 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
ОПК-2	Знает: задачи и методы научного исследования, современные достижения в области новых материалов; методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области материаловедения; основные способы получения новой информации и требования оформлению научных и учебных работ	++				++
ОПК-2	Умеет: получать новую информацию на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, составлять аналитические обзоры по научной тематике и в производственной деятельности; структурировать, понимать и систематизировать научно-техническую и справочную информацию, оформлять и представлять результаты по выполненной работе, грамотно отвечать на вопросы по теме работы			++		
ОПК-2	Имеет практический опыт: формулирования проблемы, задачи и методы научного исследования, обобщения полученных результатов и представления выводов и практических рекомендаций на основе оригинальных результатов исследований; публичных выступлений с докладами по тематике современных материалов электронной техники		+			+

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. 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.
3. 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.

б) дополнительная литература:

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. 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.
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. 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	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------------------	----------------------------

		форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Марков, В. Ф. Материалы современной электроники : учебное пособие / В. Ф. Марков, Х. Н. Мухамедзянов, Л. Н. Маскаева ; под редакцией В. Ф. Маркова. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 272 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98977 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Звонарев, С. В. Функциональные и конструкционные наноматериалы : учебно-методическое пособие / С. В. Звонарев. — Екатеринбург : УрФУ, 2018. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170133 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Григорьев, А. Д. Электродинамика и микроволновая техника : учебник / А. Д. Григорьев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 704 с.. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167679 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов, В. И. Физические основы нанотехнологий и наноматериалы : учебное пособие / В. И. Смирнов. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165058 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Метаматериалы и структурно организованные среды для оптоэлектроники, СВЧ-техники и нанофотоники : монографии. — Новосибирск : СО РАН, 2013. — 368 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130041 . — 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
Лекции	1012 (36)	Мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	1010 (36)	Мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	1005 (36)	Мастерская кафедры, образцы изделий из конструкционных и других материалов.