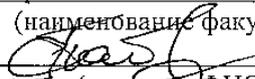


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
машиностроительных и химических технологий
(наименование факультета).


П.А. Саблин
(подпись, ФИО)
« 20 » 01 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Функциональные материалы

Направление подготовки	22.04.01 <i>Материаловедение и технологии материалов</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Материаловедение и технологии машиностроительных материалов</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен</i>	<i>Кафедра "МТНМ - Материаловедение и технология новых материалов"</i>

Разработчик рабочей программы:

Доцент, к.т.н.
(должность, степень, ученое звание)

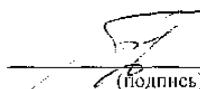


(подпись)

А.А. Бурдасова
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

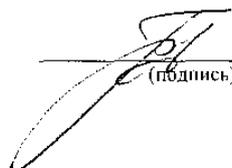
Заведующий кафедрой
Материаловедение и технология
новых материалов
(наименование кафедры)



(подпись)

О.В. Башков
(ФИО)

Заведующий выпускающей
кафедрой¹ Материаловедение и
технология новых материалов
(наименование кафедры)



(подпись)

О.В. Башков
(ФИО)

¹ Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Функциональные материалы» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 306 от 24.04.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Материаловедение и технологии машиностроительных материалов» по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов.

Задачи дисциплины	Основными задачами дисциплины являются: – дать представление о методах синтеза современных функциональных материалов; – дать понимание о взаимосвязи структуры материалов и их свойств.
Основные разделы / темы дисциплины	Тема 1. Методы синтеза и кристаллизации неорганических материалов Тема 2. Сверхпроводимость и сверхпроводящие материалы. Тема 3. Магнитные материалы. Тема 4. Оптические материалы.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Функциональные материалы» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.1 Знает теоретические основы материаловедения и технологии материалов ОПК-1.2 Умеет решать производственные и исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов ОПК-1.3 Владеет навыками планирования и выполнения экспериментальных исследований на современном уровне	Знать: классификацию функциональных материалов, методы исследований материалов и области применения, способы обработки материалов. Уметь: проектировать заготовки; производить методы расчетов заготовок различными способами. Владеть: навыками получения фотографий микроструктур, навыками определения функции материалов и их проявления.
Профессиональные		

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Функциональные материалы» изучается на 1 курсе(ах) в 2 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: теория и практика научных исследований, акустическая эмиссия в экспериментальном материаловедении, материаловедение и технологии современных и перспективных материалов, экспериментальные методы исследования материалов.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Функциональные материалы», будут востребованы при прохождении практики.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	24
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	8
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	84
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	36

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1 Методы синтеза и кристаллизации неорганических материалов Твердофазные способы получения неорганических материалов: спекание, метод прекурсоров, механохимические методы. Жидко-	2		4	21

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
фазные методы получения материалов: кристаллизация, осаждение из растворов, зольгель методы. Методы получения и роста монокристаллов.				
Тема 2 Сверхпроводимость и сверхпроводящие материалы. Основные свойства сверхпроводников; макроскопическая квантовая когерентность и эффект Мейснера; квантование магнитного потока в сверхпроводящем контуре; сверхпроводники первого и второго рода, глубина проникновения магнитного поля и длина когерентности, фазовые диаграммы; вихри Абрикосова, их движение и пиннинг, критический ток; применения сверхпроводников; сверхпроводящие соединения: традиционные сверхпроводники, слоистые соединения на основе оксида меди и арсенида железа, MgB ₂ и т.д.; связь критических па	2		4	21
Тема 3 Магнитные материалы. Диамагнетизм и парамагнетизм; основные типы магнитных взаимодействий: прямой и косвенный обмен, сверхобмен, спин-орбитальное взаимодействие; основные типы магнитного упорядочения: ферро-, ферри- и антиферромагнетизм; магнитные доменные структуры; связь ориентации орбиталей и магнитного порядка; спиновые переходы и их взаимосвязь с изменением электронной структуры и электронного транспорта.	2		4	21
Тема 4 Оптические материалы. Основные понятия физики оптических явлений; отражение, преломление, поглощение и пропускание монохроматического излучения; линзы, френелевские пластинки, голография. Люминесцентные материалы.	2		4	21
ИТОГО по дисциплине	8		16	84

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	40
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Подготовка и оформление – Контрольная работа	14
	84

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Коллеров, М. Ю. Функциональные материалы с эффектом памяти формы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Ю. Коллеров, Д.Е. Гусев, Г.В. Гуртовая [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 140 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2. Кудряшов, Е. А. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств : учебное пособие / Е.А.Кудряшов, С.Г.Емельянов, Е.И.Яцун, Е.В.Павлов. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 256 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / Под общ.ред. Б.Н.Марьина. - Владивосток: Дальнаука, 2015. - 607с.

4. Технология металлов и других конструкционных материалов: Учебное пособие для вузов / Н. П. Дубинин, Н. Н. Лиференко, А. Д. Хренов, И. А. Арутюнова; Под ред. Н.П.Дубинина. - 3-е изд. - Подольск: Промиздат, 2007. - 704с.

8.2 Дополнительная литература

1. Адашкин, А.М. Инструментальные материалы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник/А.М.Адашкин - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2. Воробьева, Г. А. Инструментальные материалы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Воробьева Г.А., Складнова Е.Е., Леонов А.Ф. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 268 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3. Материаловедение : учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г.

Мухин и др. - 4-е изд., стер. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002; 2008. - 646с.

4. Материаловедение в машиностроении: Учебник для бакалавров / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. - М.: Юрайт, 2012. - 535с.

Приоритеты авиационных технологий. В 2 кн. Кн.1 / Науч.ред. А.Г.Братухин. - М.: Изд-во МАИ, 2004. - 697с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Белова, И.В. Материаловедение : учебное пособие для вузов / И. В. Белова, Н. Е. Емец. - 2-е изд. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 129с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на

отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

1. Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

2. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

3. Методические указания по выполнению курсовой работы

Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами.

4. Методические указания по выполнению контрольной работы

1. Белова, И.В. Материаловедение : учебное пособие для вузов / И. В. Белова, Н. Е. Емец. - 2-е изд. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Аудитория с проекционным оборудованием	Лекционная аудитория	1 персональный ЭВМ с процессором Core(TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V
Аудитория с лабораторным оборудованием	Лаборатория	Металлографический микроскоп Nikon MA200. Производитель: ООО "ТОКИО БО-ЭКИ" (Япония)

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия *(при наличии)*.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- 1 Методы синтеза и кристаллизации неорганических материалов
2. Сверхпроводимость и сверхпроводящие материалы.
3. Магнитные материалы.
4. Оптические материалы.

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 208, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6:

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 204 корпус № 2).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необ-

ходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Функциональные материалы

Направление подготовки	<i>22.04.01 Материаловедение и технологии материалов</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Материаловедение и технологии машиностроительных материалов</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>4</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен</i>	<i>Кафедра МТНМ - Материаловедение и технология новых материалов</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.1 Знает теоретические основы материаловедения и технологии материалов ОПК-1.2 Умеет решать производственные и исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов ОПК-1.3 Владеет навыками планирования и выполнения экспериментальных исследований на современном уровне	Знать: классификацию функциональных материалов, методы исследований материалов и области применения, способы обработки материалов. Уметь: проектировать заготовки; производить методы расчетов заготовок различными способами. Владеть: навыками получения фотографий микроструктур, навыками определения функции материалов и их проявления.
Профессиональные		

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Тема 1 Методы синтеза и кристаллизации неорганических материалов.	ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
Тема 2 Сверхпроводимость и сверхпроводящие материалы.	ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
Тема 3 Магнитные материалы.	ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
Тема 4 Оптические материалы.	ОПК-1 ОПК-1.1	Опрос	Знает и понимает теоретический материал

	ОПК-1.2 ОПК-1.3		
Все темы	ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Лабораторные работы	Демонстрация правильного хода выполнения работы
Все темы	ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа	Правильность выполнения задания

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства		Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>					
1	Опросы	В течение семестра	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний; 4 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 3 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.	
2	Лабораторные работы	В течение семестра	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильной демонстрации хода выполнения работы – высокий уровень знаний; 4 балла - 71-90% % правильной демонстрации хода выполнения работы – достаточно высокий уровень знаний; 3 балла - 61-70% правильной демонстрации хода выполнения работы – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% правильной демонстрации хода выполнения работы – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильной демонстрации хода выполнения работы – очень низкий уровень знаний.	
3	Кон-	В течение семестра	5 баллов	5 баллов – контрольная работа содер-	

	Наименование оценочного средства		Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	трольная работа	ра			<p>жит достаточный объем актуальной информации; материал соответствует теме и плану; материал изложен лаконично и логично; терминология использована целесообразно; правильно использованы и оформлены цитаты; наличие выраженной собственной позиции; использовано не менее 10 актуальных источников.</p> <p>4 балла - контрольная работа содержит достаточный объем актуальной информации; материал соответствует теме и плану; материал изложен лаконично и логично; терминология использована целесообразно; правильно использованы и оформлены цитаты; наличие выраженной собственной позиции; использовано не менее 7 актуальных источников. Присутствуют ошибки и неточности в изложении информации и оформлении контрольной работы.</p> <p>3 балла - контрольная работа содержит не достаточный объем информации; материал соответствует теме и плану; материал изложен лаконично и логично; терминология использована целесообразно; правильно использованы и оформлены цитаты; наличие выраженной собственной позиции; использовано не менее 5 актуальных источников.</p> <p>2 балла - контрольная работа содержит не достаточный объем актуальной информации; материал не соответствует теме или плану; отсутствие выраженной собственной позиции; использовано менее 5 актуальных источников.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
	Текущий контроль:	-	30 баллов	-	
4	Экзамен				
	Экзамен:	-	5 баллов	-	
	ИТОГО:	-	35 баллов	-	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>					

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Варианты контрольной работы

Задание: определение заданной функции материала; перечень основных физических законов, описывающих функцию материала; перечень основных представителей данной группы материалов с описанием особенностей их структуры и характером ее влияния на их функциональные свойства; перечень направлений практического использования данных материалов и основных требований потребителей; описание перспектив развития науки и техники в направлении создания новых функциональных материалов заданного типа.

- 1) Чугуны
- 2) Углеродистые стали
- 3) Нержавеющие стали
- 4) Литьевые сплавы алюминия
- 5) Деформируемые сплавы алюминия
- 6) Медь и ее сплавы
- 7) Тугоплавкие металлы
- 8) Титан и его сплавы
- 9) Свинец и его сплав
- 10) Легкоплавкие сплавы и припои
- 11) Неметаллические проводники
- 12) Полупроводники в микроэлектронике
- 13) Полупроводники в фотоэлектронике и фотовольтаике
- 14) Диэлектрики
- 15) Сегнетоэлектрики
- 16) Пьезоэлектрики
- 17) Термоэлектрики
- 18) Твердые электролиты
- 19) Сверхпроводники
- 20) Ферромагнетики
- 21) Ферримагнетики
- 22) Антиферромагнетики
- 23) Диамагнетики
- 24) Парамагнетики
- 25) Магнитомягкие материалы
- 26) Магнитотвердые материалы
- 27) Огнеупорные материалы
- 28) Оптические стекла
- 29) Оптоволоконные системы
- 30) Лабораторные стекла

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Экзамен

Контрольные вопросы к экзамену

1. Дисперсионные зависимости для электронов в твердом теле, уровень Ферми и поверхность Ферми. Форма поверхности Ферми в простейших случаях одно-, двух- и трехмерных систем
2. Методы синтеза и номенклатура углеродных нанотрубок.
3. Основные виды химической связи (между какими частицами действует, механизм, энергия, направленность, насыщенность, характерные КЧ).
4. Электрофизические и оптические свойства углеродных нанотрубок.
5. Зонная структура металлов, диэлектриков и полупроводников. Распределение Ферми-Дирака. Качественно объяснить механизм электронного транспорта в полупроводниках и изменение электросопротивления полупроводников с температурой
6. Определение аллотропии. Классификация углеродных материалов в зависимости от степени гибридизации составляющих атомов.
7. Определение гибридизации атомов. Опишите 2 способа определения типа гибридизации атомов углерода (по углам, по типу связи).
8. Сверхпроводники первого и второго рода, вихри Абрикосова. Движение вихрей Абрикосова. Качественно объяснить возможность «пиннинга» (пространственного закрепления) вихрей Абрикосова
9. Качественно объяснить/описать явление квантования магнитного потока в сверхпроводниках. Нулевое электросопротивление и эффект Мейснера (выталкивания магнитного потока). Различия в свойствах/поведении сверхпроводника и гипотетического идеального проводника с нулевым электросопротивлением.
10. Перечислить методы ускорения твердотельных реакций синтеза материалов
11. Методы синтеза фуллеренов. Строение молекулы C₆₀, C₇₀. Кристаллическая структура и электрофизические свойства фуллерита.
12. Структура и основные электронные свойства графена.
13. Электрофизические и оптические свойства углеродных нанотрубок.
14. Используя терминологию электронных состояний в К-пространстве и поверхности Ферми, качественно описать процессы электропроводности, электросопротивления и движения электронов в магнитном поле, эффект Холла.
15. Дисперсионные зависимости для электронов в твердом теле, уровень Ферми и поверхность Ферми. Форма поверхности Ферми в простейших случаях одно-, двух-, и трехмерных систем.
16. Опишите основные экспериментальные методы исследования наноматериалов.
17. Для каких применений важны кристаллические пористые материалы (металлоорганические каркасы и цеолиты)?
18. Особенности электронной структуры C₆₀. Магнитные и сверхпроводящие свойства фуллеренов и фуллеридов.

...

