

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов

Направление подготовки: 22.04.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Мухаметзянова Г.Ф. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), GFMuhametzyanova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	Готовность применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач
ОПК-7	Готовность проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности
ПК-3	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания
ПК-4	Способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями; о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении;

Должен уметь:

выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации;

Должен владеть:

методами моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять фундаментальные математические, естественно-научные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение и технологии материалов)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 54 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Научно-технический прогресс и требования к перспективным материалам и технологиям.	2	0	10	0	10
2.	Тема 2. Виды наноматериалов, проблемы и перспективы нанотехнологии.	2	0	10	0	10
3.	Тема 3. Технологии изготовления перспективных функциональных материалов из порошков.	2	0	10	0	10
4.	Тема 4. Структура, свойства и технологии изготовления функциональных пористых материалов	2	0	12	0	12
5.	Тема 5. Перспективные функциональные металлические и композиционные материалы.	2	0	12	0	12
	Итого		0	54	0	54

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Научно-технический прогресс и требования к перспективным материалам и технологиям.

Научно-технический прогресс и требования к перспективным материалам и технологиям. Самоорганизация диссипативных структур. Теория катастроф. Физико - химические принципы конструирования новых материалов.

Тема 2. Виды наноматериалов, проблемы и перспективы нанотехнологии.

Свойства наночастиц. Достижения, проблемы и перспективы нанотехнологии. Свойства наночастиц. Физико-химические особенности наноструктурных материалов. Способы получения наноматериалов. Виды наноматериалов, их свойства и применение. Наноматериалы конструкционного и функционального класса. Фуллерены. Углеродные нанотрубки. Достижения, проблемы и перспективы нанотехнологии.

Тема 3. Технологии изготовления перспективных функциональных материалов из порошков.

Основные технологические операции порошковой металлургии. Технологии получения порошковых материалов. Методы получения покрытий и пленок. Газотермическое напыление. Физические методы осаждения.

Тема 4. Структура, свойства и технологии изготовления функциональных пористых материалов

Классификация технологий изготовления пористых материалов. Свойства и технологии получения металлических пен из расплавов и газовой фазы. Получение металлических пен из порошков. Получение проницаемых пористых материалов из порошков и волокон. Получение металлических пен из порошков. Технология копирования матрицы. Производство керамических мембран. Применение пористых материалов.

Тема 5. Перспективные функциональные металлические и композиционные материалы.

Стали с метастабильным аустенитом. Структура метастабильных аустенитных сталей. Технология получения порошковых метастабильных аустенитных сталей. Интерметаллические материалы. Сплавы с памятью формы. Технологии получения интерметаллических сплавов. Функционально - градиентные материалы. Объемные слоистые материалы и покрытия с переменным химическим и / или фазовым составом на основе легированных сталей. Получение слоистых функционально - градиентных материалов. Применение и перспективы слоистых композитов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Устный опрос	ПК-3 , ПК-4	1. Научно-технический прогресс и требования к перспективным материалам и технологиям. 3. Технологии изготовления перспективных функциональных материалов из порошков. 4. Структура, свойства и технологии изготовления функциональных пористых материалов 5. Перспективные функциональные металлические и композиционные материалы.
2	Тестирование	ПК-3 , ПК-4	2. Виды наноматериалов, проблемы и перспективы нанотехнологии.
3	Реферат	ОПК-5 , ОПК-7 , ПК-3 , ПК-4	1. Научно-технический прогресс и требования к перспективным материалам и технологиям. 2. Виды наноматериалов, проблемы и перспективы нанотехнологии. 3. Технологии изготовления перспективных функциональных материалов из порошков. 4. Структура, свойства и технологии изготовления функциональных пористых материалов 5. Перспективные функциональные металлические и композиционные материалы.
	<i>Экзамен</i>	ОПК-5, ОПК-7, ПК-3, ПК-4	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 2

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 3, 4, 5

Контрольные вопросы по теме 1:

1. Дайте классификацию технических материалов по применению. 2. Какие требования предъявляются к современным и перспективным материалам для машиностроения? 3. Какие материалы используются в современных и перспективных конструкциях автомобилей? 4. Сформулируйте основные положения синергетики в теории самоорганизации термодинамических систем. 5. В чем заключается сущность теории катастроф в теории самоорганизации? 6. Каковы термодинамические закономерности создания материалов на основе диссипативных структур? 7. Сформулируйте принципы химической комбинаторики при создании материалов с заданными свойствами и приведите примеры на каждый принцип. 8. Охарактеризуйте принципы создания материалов с заданными свойствами на основе инжиниринга материалов.

Контрольные вопросы по теме 3:

1. Для каких металлов и сплавов целесообразно механическое измельчение в твердом состоянии? 2. Каков принцип работы шаровой вращающейся мельницы? В чем преимущество шаровой вибрационной мельницы перед вращающейся? 3. Что представляет собой механическое легирование? 4. Каков механизм ультразвукового измельчения твердых веществ в жидкости? 5. Способы производства порошков железа из оксидного сырья. 6. Производство порошков титана металлургическим методом восстановления. 7. В чем сущность автоклавного способа получения порошков? 8. Как получают порошки способом цементации? 9. Получение порошков из газообразных химических соединений металлов. 10. Получение порошков плазмохимическим способом. Перечислите основные (типичные) формы частиц порошка. 11. Каков размер частиц наиболее употребляемых металлических порошков? 12. Что такое гранулометрический состав порошка, и какие Вы знаете методы его определения? 12. Перечислите технологические свойства порошка. 13. Что такое насыпная плотность и плотность утряски порошка? 14. Как определить текучесть порошка? 15. Назовите приборы для исследования технологических свойств порошков. 16. Назовите основные операции подготовки порошков к формованию. 17. Для чего проводится отжиг порошков? 18. Классификация порошков и применяемое оборудование. 19. Для чего смешивают порошки и какие компоненты входят в состав смесей? 20. Какие факторы влияют на однородность смеси? 21. Назовите основные типы смесителей и охарактеризуйте принципы их работы. 22. Химический метод смешивания порошков. 23. Нарисуйте простейшую схему пресс-формы и назовите ее детали. 24. Какие материалы применяются для изготовления деталей пресс-форм? 25. Какие виды химико-термической обработки применяются для порошковых изделий?

Контрольные вопросы по теме 4:

1. Дайте классификацию высокопористых материалов. 2. Опишите структуру, свойства и методы исследования свойств высокопористых материалов. 3. Где используются высокопористые материалы? 4. Опишите технологии производства высокопористых материалов с закрытой пористостью. 5. Какие технологии производства высокопористых материалов с открытой пористостью существуют? 6. Какие технологии получения волокон и волоконных материалов вы знаете? 7. В чем сущность технологии получения мембран?

Контрольные вопросы по теме 5:

1. Что называют интеллектуальными материалами? Приведите примеры. 2. Какими особыми свойствами обладают стали с метастабильным аустенитом? 3. Назовите условия формирования метастабильного аустенита и механизм превращения аустенита в мартенсит деформации. 4. Какие технологии получения литых метастабильных аустенитных сталей (МАС) существуют? 5. Какие факторы обуславливают формирование метастабильного аустенита в технологии получения МАС из порошков? 6. Дайте классификацию и опишите свойства интерметаллических сплавов. 7. В чем заключается механизм эффекта памяти формы? 8. Опишите условия работы и свойства жаропрочных материалов. 9. Какие фазы входят в структуру жаропрочных сплавов? 10. Как изменяется прочность сплавов при высоких температурах? 11. Опишите технологии получения и применение сплавов на основе интерметаллидов. 12. Дайте определение функционально-градиентных материалов (ФГМ) и классификацию ФГМ. 13. Какие методы применяются для получения объемных ФГМ с плавно меняющейся концентрацией компонентов? 14. Как получают объемные слоистые материалы и покрытия с переменным химическим и/или фазовым составом на основе легированных сталей? 15. Опишите структуры и технологии получения слоистых ФГМ. 16. Назовите области применения ФГМ.

2. Тестирование

Тема 2

Тестирование (примерные вопросы):

1. В 1985 г. была открыта новая разновидность углерода, которую назвали:

- (а) инертный газ;
- (б) лантанид;
- (в) редкоземельный элемент;

(г) фуллерен.

2. Сажа, кокс и активированный уголь - это формы:

- (а) свинца;
- (б) азота;
- (в) ртути;
- (г) аморфного углерода.

3. Нанотрубки могут иметь металлические свойства, сравнимые со свойствами:

- (а) латуни;
- (б) свинца;
- (в) олова;
- (г) меди.

4. Некоторые фуллерены имеют форму:

- (а) наковальни;
- (б) сосиски;
- (в) баклажана;
- (г) сосульки.

5. Нанотехнология позволяет создавать материалы на основе:

- (а) огромных гранитных блоков;
- (б) атомов и молекул;
- (в) песка;
- (г) метеоритов.

6. Какие наноматериалы делают из кремния, металлов, полупроводников и изоляторов?

- (а) наностержни;
- (б) скульптуры;
- (в) наноконечности;
- (г) урановые стержни.

7. В алмазе каждый атом углерода связан со следующим количеством других атомов углерода:

- (а) 2;
- (б) 4;
- (в) 6;
- (г) 8.

8. Разновидность углерода, похожая на фуллерен, но не обладающая его симметрией, называется:

- (а) аминокислотой;
- (б) углеводом;
- (в) многослойной нанотрубкой;
- (г) черной сажей.

9. В 1996 г. Нобелевская премия по химии была присуждена за открытие:

- (а) кварца;
- (б) фуллерена;
- (в) урана;
- (г) полония.

10. Для формирования нанотрубок исследователи используют:

- (а) железо;
- (б) уран;
- (в) калий;
- (г) бериллий.

3. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Темы рефератов: 1. Объемные наноструктурные композиционные материалы. 2. Основные методы получения наноструктурированных материалов. 3. Функционально-градиентные материалы. 4. Жаростойкие материалы и их свойства. 5. Материалы с памятью, особенности их применения. 6. Основные методы и аппаратура для исследования материалов. 7. Физическая сущность наноэффектов в материалах. 8. Структурные аспекты в триботехнике. 9. Современные и перспективные электротехнические материалы. 10. Лазерная обработка материалов. 10. Технология электроэрозионной обработки. 11. Технология финишной абразивной обработки материалов. 12. Современные технологии обработки материалов. 13. Сверхтвёрдые материалы. 14. Многофункциональные покрытия. 15. Функциональные порошковые материалы.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Классификация конструкционных материалов.
2. Физико - химические принципы конструирования новых материалов.
3. Основные магнитные характеристики материалов. Магнитный гистерезис.
4. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.
5. Кремнистая электротехническая сталь.
6. Магнитодиэлектрики.
7. Ферриты.
8. Углеродистые и легированные стали мартенситной структуры.
9. Парамагнитные материалы.
10. Антифрикционные и фрикционные материалы.
11. Пористые фильтрующие элементы.
12. Инструментальные порошковые стали.
13. Карбидостали.
14. Условия образования аморфной структуры.
15. Методы получения аморфных сплавов.
16. Свойства аморфных сплавов.
17. Механические, магнитные, коррозионностойкие свойства аморфных сплавов.
18. Нанокристаллические сплавы.
19. Методы получения металлических порошков.
20. В чем принципиальное различие между механическими и физико-химическими методами получения металлических порошков?
21. Получение порошков из газообразных химических соединений металлов.
22. Получение порошков плазмохимическим способом.
23. Перечислите виды финишной обработки порошковых пористых заготовок.
24. Термическая обработка порошковых заготовок.
25. Какие виды химико-термической обработки применяются для порошковых изделий?
26. Классификация технологий изготовления пористых материалов.
27. Свойства и технологии получения металлических пен из расплавов и газовой фазы. Получение металлических пен из порошков.
28. Получение проницаемых пористых материалов из порошков и волокон.
29. Получение металлических пен из порошков.
30. Технология копирования матрицы. Производство керамических мембран. Применение пористых материалов.
31. Основные области применения аморфных металлических сплавов.
32. Общая характеристика и классификация композиционных материалов.
33. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.
34. Волокнистые композиционные материалы.
35. Слоистые композиты.
36. Свойства и применение композиционных материалов.
37. Общая характеристика покрытий и способов их нанесения.
38. Цинковые покрытия.
39. Алюминиевые покрытия.
40. Оловянные и хромсодержащие покрытия.
41. Покрытия плакированием.
42. Осаждение в вакууме или из газовой фазы.
43. Неорганические покрытия и способы их нанесения.
44. Органические полимерные покрытия.
45. Стали с метастабильным аустенитом. Структура метастабильных аустенитных сталей.
46. Технология получения порошковых метастабильных аустенитных сталей.
47. Интерметаллические материалы.
48. Сплавы с памятью формы.

49. Технологии получения интерметаллических сплавов.
 50. Функционально - градиентные материалы (ФГМ).
 51. Объемные слоистые материалы и покрытия с переменным химическим и / или фазовым составом на основе легированных сталей.
 52. Получение слоистых ФГМ. Применение и перспективы слоистых композитов.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	10
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

MATERIALOLOGY. - www.materialology.com

Введение в химию функциональных материалов. - <http://www.nanometer.ru/>

Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов : учеб. пособие / С.А. Оглезнева. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. - 307 с. - <http://www.twirpx.com/file/1092997/>

Нанотехнологии. -

http://techlibrary.ru/b/3b1j1m2d2g1n1s_2t._2h1e1a1n1s_3b._2v1a1o1p1t1f1w1o1p1m1p1d1j1j_2x1u1t1f1c1p1e1j1t1f1m2d.pd

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к устному опросу рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты: - постановка проблемы; - варианты решения; - аргументы в пользу тех или иных вариантов решения. На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.

В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.

Освоение дисциплины предполагает самостоятельное выполнение заданий в виде написания реферата по заданной теме. При написании реферата необходимо следовать следующим правилам:

раскрытие темы реферата предполагает наличие нескольких источников (как минимум 8-10 публикаций, монографий, справочных изданий, учебных пособий) в качестве источника информации. Подготовка к написанию реферата предполагает внимательное изучение каждого из источников информации и отбор информации непосредственно касающейся избранной темы. На этом этапе работы важно выделить существенную информацию, найти смысловые абзацы и ключевые слова, определить связи между ними. Сведение отобранной информации непосредственно в текст реферата, должно быть выстроено в соответствии с определенной логикой. Реферат должен состоять из: введения, основной части, заключения, списка использованной литературы.

При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на практические занятия и материалы, проработанные самостоятельно, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Экзамен проводится в форме устного опроса.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов" и магистерской программе "Материаловедение и технологии материалов".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.3 *Материаловедение и технологии современных и
перспективных материалов*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 22.04.01 - *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Фетисов Г. П. *Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин.* - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2014. - 397 с. - ISBN 978-5-16-006899-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=413166>.
2. Пустов Ю. А. *Перспективные коррозионно-стойкие материалы и технологии защиты металлов от коррозии: Аморфные и нанокристаллические материалы (методы получения, структура и коррозионная стойкость) Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Пустов Ю.А.* - Москва: МИСИС, 2010. - 71 с. - ISBN 978-5-87623-383-7. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2072.
3. Андриевский Р. А. *Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы [Электронный ресурс] / Р. А. Андриевский.* - Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2011. - 252 с. - ISBN 978-5-9963-0622-0. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3133.

Дополнительная литература:

1. Дзидзигури Э. Л. *Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Л. Дзидзигури, Е. Н. Сидорова.* - Москва: МИСИС, 2012. - 71 с. - ISBN 978-5-87623-605-0. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47445.
2. Ищенко А. А. *Нанокремний: свойства, получение, применение, методы исследования и контроля [Электронный ресурс] / А. А. Ищенко, Г. В. Фетисов, Л. А. Асланов.* - Москва: Физматлит, 2011. - 647 с., [8] л. ил. - ISBN 978-5-9221-1369-4. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5271.
3. Рыжонков Д. И. *Наноматериалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. И. Рыжонков, В. В. Левина, Э. Л. Дзидзигури.* - Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2010. - 365 с. - ISBN 978-5-9963-0345-8 в пер. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3134.
4. Сироткин О. С. *Основы инновационного материаловедения [Электронный ресурс] : монография / О. С. Сироткин.* - Москва: ИНФРА-М, 2011. - 158 с. - ISBN 978-5-16-004948-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=226469>.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.3 Материаловедение и технологии современных и
перспективных материалов*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 22.04.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.