

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский



» 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Материаловедение Б1.О.24

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Воронина Е.В.

Рецензент(ы): Деминов Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Воронина Е. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Воронина Е.В. (Кафедра физики твердого тела, Отделение физики), Elena.Voronina@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6	
ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные тенденции изменения физических и химических свойств материалов в зависимости от внешних факторов и технологических условий;
- основные свойства и перспективы применения различных групп материалов;
- методы исследований материалов;
- методы и схемы расчета основных параметров материалов различного функционального назначения.

Должен уметь:

- оценивать физические величины - характеристики материалов;
- анализировать возможность применения физических свойств материалов в создании новых приборов;
- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- налаживать, испытывать, проверять работоспособность простейшего измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных задач в области технологии.

Должен владеть:

- элементарными навыками выполнения и оформления результатов измерений для сертификации процессов и материалов;
- способностью к самостоятельному образованию и пополнению знаний;
- принципами оценки результативности проектов;

Должен демонстрировать способность и готовность:

- к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- к участию в испытаниях опытных образцов изделий;
- использовать основное измерительное оборудование для исследований материалов в промышленном производстве.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.24 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии (не предусмотрено)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3 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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 90 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 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. Теоретические основы материаловедения	3	12	12	10	18
2.	Тема 2. Управление свойствами металлов и сплавов	3	12	12	0	18
3.	Тема 3. Промышленные материалы	3	12	12	8	18
	Итого		36	36	18	54

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Теоретические основы материаловедения

Предмет материаловедения. Историческая справка.

Испытания на растяжение, изгиб и сжатие. Определение твердости.

Строение металлического слитка. Влияние на механические свойства величины зерна, способы регулирования. Строение металлов.

Полиморфные превращения. Строение сплавов. Твердые растворы.

Железо и сплавы на его основе. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Легирующие элементы в стали.

Тема 2. Управление свойствами металлов и сплавов

Основные виды термической обработки. Предварительная и окончательная термообработка. Виды отжига и их назначение.

Закалка и отпуск сталей. Поверхностная закалка. Старение сплавов.

Виды брака при термообработке. Термомеханическая обработка, разновидности.

Химико-термическая обработка, ее разновидности и применение.

Объемное и поверхностное деформационное упрочнение.

Тема 3. Промышленные материалы

Классификация сталей. Конструкционные стали и сплавы, маркировка.

Белый, серый, высокопрочный, ковкий, антифрикционный и легированный чугуны, маркировка, структура, свойства и область применения.

Титан и сплавы на его основе, маркировка, свойства и область применения.

Антифрикционные материалы, маркировка, структура, свойства и область применения.

Клеящие материалы и герметики, состав, классификация и свойства.

Наноматериалы. Древесные материалы, классификация, свойства.

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".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

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 3			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОПК-1 , ОПК-3	1. Теоретические основы материаловедения
2	Научный доклад	ОПК-1 , ОПК-3	2. Управление свойствами металлов и сплавов
3	Письменное домашнее задание	ОПК-1 , ОПК-3	3. Промышленные материалы
	Экзамен	ОПК-6, ПК-1	

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 3					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	2
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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 3

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 1

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Упругая деформация.
2. Определение твердости методом Виккерса.
3. Испытания на прочность.
4. Типы кристаллических решеток.
5. Атомно-кристаллическая структура металлов.
6. Механические свойства материалов.

2. Научный доклад

Тема 2

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Сталь как важнейший конструкционный материал
2. Способы получения и технологической обработки металлов и сплавов.
3. Виды контроля, параметры и методы оценки качества материалов.
4. Механические испытания материалов
5. Испытание на растяжение.
6. Испытания на изгиб и сжатие.
7. Стандарты на материалы. Принципы маркировки и ассортимент металлических материалов.
8. Строение металлического слитка. Влияние на механические свойства величины зерна, способы регулирования.
9. Строение металлов. Применение поликристаллических, монокристаллических и аморфных материалов в промышленности.
10. Основные типы кристаллических решеток. Анизотропия кристаллов.
11. Холодная и горячая деформация. Сверхпластичность. Структура и свойства сплавов после горячей обработки давлением.

12. Полиморфные превращения.
13. Строение сплавов. Твёрдые растворы, химические соединения, механические смеси.
14. Диаграммы фазового равновесия.
15. Железо и сплавы на его основе. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
16. Легирующие элементы в стали. Влияние легирующих элементов на диаграмму состояния.
17. Структурные классы легированных сталей.
18. Цели легирования.
19. Превращения аустенита при охлаждении. Термокинетическая диаграмма.
20. Основные виды термической обработки. Предварительная и окончательная термообработка.
21. Виды отжига и их назначение.
22. Закалка и отпуск сталей. Поверхностная закалка.
23. Искусственное и естественное старение сплавов.
24. Виды брака при термообработке.
25. Термомеханическая обработка и ее разновидности.
26. Химико-термическая обработка, ее разновидности и применение
27. Объемное и поверхностное деформационное упрочнение.

3. Письменное домашнее задание

Тема 3

ТЕМЫ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

1. Фазово-структурные состояния сплавов.
2. Стали и сплавы.
3. Цветные металлы и сплавы.
4. Управление структурой и свойствами сплавов.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Метод напыления нанопленок: магнетронное распыление.
2. Метод напыления нанопленок: напыление из эффузионных термоячеек.
3. Метод рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) - принцип работы метода.
4. Метод рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии - расчет относительных концентраций.
5. Метод профилометрии - принцип работы.
6. Методика послойного травления с РФЭС-анализом.
7. Применение нанопленок.
8. Что такое материаловедение? Какие задачи решает материаловедение?
9. Назовите отечественных ученых, внесших вклад в развитие материаловедения.
10. Назовите зарубежных ученых, внесших вклад в развитие материаловедения.
11. Какие материалы наиболее массово используются в мире? Какие страны являются лидерами производства этих материалов?
12. Какие вещества относят к черным металлам? Где их используют?
13. Как классифицируют цветные металлы?
14. Что такое сталь? Назовите основные преимущества стали перед другими материалами.
15. Охарактеризуйте коротко основные виды технологии первичного получения металлов.
16. Охарактеризуйте коротко неосновные виды технологии первичного получения металлов.
17. Охарактеризуйте коротко разновидности обработки металлов и сплавов.
18. Какие виды контроля материалов существуют?
19. Как классифицируют методы оценки качества материалов?
20. Какие свойства материалов относятся к механическим? Классификация видов механических испытаний.
21. Кратко расскажите в чем состоит испытание на растяжение.
22. Изобразите типичный вид диаграммы растяжения. Объясните её вид.
23. Охарактеризуйте понятие прочности (определение, пределы прочности и текучести).
24. Охарактеризуйте понятие пластичности (определение, удлинение и сужение).
25. Как производят испытания на изгиб и сжатие? Для каких материалов проводят такие испытания?
26. Какое свойство называют твёрдостью материала? Какие сведения об объекте можно получить в ходе испытания на твёрдость?
27. Определение твёрдости по Бринеллю (методика, мера, формула, применимость).
28. Определение твёрдости по Роквеллу (методика, мера, формула, применимость).
29. Определение твёрдости по Виккерсу (методика, мера, формула, применимость).
30. Определение ударной вязкости при изгибе (что выявляет, схема испытания, работа разрушения).
31. Ударная вязкость (определение, обозначение, формула, температурная зависимость).
32. Вязкость разрушения (понятие, параметры, формула)
33. Испытание на вязкость разрушения (схема, применение).

34. Усталость (понятие, схема испытания).
35. Выносливость (понятие, пределы выносливости).
36. Живучесть (определение, количественная оценка, значимость).
37. Принципы маркировки материалов.
38. Виды металлургической продукции по форме.
39. Способы классификации металлических материалов.
40. Строение металлического слитка.
41. Влияние величины зерна на механические свойства. Способы влияния на размер зерен.
42. Виды твердых металлов по внутреннему строению структуры.
43. Аморфное состояние вещества (определение, разновидности, преимущества и недостатки).
44. Кристаллическое состояние (понятие решетки, элементарной ячейки, сингонии).
45. Охарактеризуйте типы кристаллических решеток, характерные большинству применяемых в технике металлов.
46. Точечные дефекты (определение, размеры, примеры, концентрации).
47. Линейные дефекты (определение, размеры, примеры, концентрации).
48. Плотность дислокаций (определение, размеры, примеры, концентрации).
49. Поверхностные дефекты (определение, размеры, примеры, концентрации).
50. Предел текучести (влияние на свойства материалов, уравнение Холла-Петча).
51. Деформация (определение, типы, схема деформирования, модуль Юнга).
52. Пластическая деформация (условия наблюдения, механизм, разновидности).
53. Двойникование (механизм, условия наблюдения).
54. Разрушение (разновидности, условия их наблюдения).
55. Рекристаллизационный отжиг (определение, назначение, механизм, режимы).
56. Разновидности деформации в зависимости от температурного режима.
57. Горячая деформация (механизм, результат, преимущества).
58. Полиморфные превращения (понятие, примеры, сопутствующие изменения свойств).
59. Основные понятия материаловедения: чистый металл, сплав, система, фаза, структура.
60. Виды фаз (условия образования, агрегатное состояние, разновидности).
61. Механические смеси (отличие от твердых растворов и химических соединений).
62. Диаграмма фазового равновесия (основные элементы, принцип построения).
63. Объясните процессы, происходящие по ходу линии "1" на диаграмме состояния (рис. прилагается к билету).
64. Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы и эвтектику (основные элементы, принцип построения).
65. Охарактеризуйте состояние системы в точке С (рис. прилагается к билету).
66. Объясните процессы, происходящие по ходу линии "2" на диаграмме состояния (рис. прилагается к билету).
67. Правило фаз (уравнение, демонстрация применения на примере).
68. Правило отрезков (уравнение, демонстрация применения на примере).
69. Внутрикристаллитная ликвация в сплавах (условия наблюдения, результат).
70. Ликвация по плотности в сплавах (условия наблюдения, результат).
71. Какому виду фаз соответствуют приведенные на рисунке диаграммы состояния и свойств сплава? Что происходит в точке перелома? Как она называется? (рис. прилагается к билету).
72. Какие закономерности наблюдаются в свойствах материала при образовании твердых растворов.
73. Диаграмма состояния железо – цементит (вид, составляющие элементы – линии, точки).
74. Охарактеризуйте цементит (состав, формула, структура, разновидности, свойства).
75. Какие вещества являются важнейшими структурными составляющими сталей и чугунов? Дайте краткую сравнительную характеристику свойств этих веществ.
76. Технически чистое железо (структура, механические свойства). Основные промышленные сплавы железа.
77. Основные примеси стали (элементы, роль, концентрация).
78. Легирующие элементы в стали (виды, назначение, механизм действия).
79. Цели легирования.
80. Простейшая термокинетическая диаграмма эвтектоидной углеродистой стали.
81. Инкубационный период термокинетической диаграммы.
82. Температурные области превращения переохлажденного аустенита.
83. Основные виды термической обработки.
84. Предварительная и окончательная термообработка.
85. Виды отжига и их назначение.
86. Закалка и отпуск сталей.
87. Поверхностная закалка.
88. Искусственное и естественное старение сплавов.
89. Виды брака при термообработке.
90. Термомеханическая обработка и ее разновидности.
91. Химико-термическая обработка, ее разновидности и применение.

92. Объемное и поверхностное деформационное упрочнение.

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 3			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Научный доклад	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 оцениваются также ораторские способности.	2	15
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	15
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Андриевский, Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы [Электронный ресурс] / Р.А. Андриевский. -Электрон. дан. -М.: 'Лаборатория знаний' (ранее 'БИНОМ. Лаборатория знаний'), 2017. -255 с. -Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/94128>
2. Турилина, В.Ю. Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Москва : МИСИС, 2013. - 154 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47489>.
3. Федотов, А.К. Физическое материаловедение. Ч. 2. Фазовые превращения в металлах и сплавах [Электронный ресурс]: [Учебное пособие] / А.К. Федотов. -Минск: Выш. шк., - 2012. - 446 с.: ил. -Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508082/>
4. Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Сапунов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 208 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56171>.
5. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу 'Материаловедение' [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжанина. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 208 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47615>.

6. Медведева, С.В. Материаловедение. Неметаллические материалы. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Медведева, О.И. Мамзурина. - Электрон. дан. - Москва: МИСИС, 2012. - 73 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47429>

7.2. Дополнительная литература:

1. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологий: электронный ресурс: [Учебное пособие]. -Электрон. дан. -М.: 'Лаборатория знаний' (ранее 'БИНОМ. Лаборатория знаний'). - 2015. -434 с. - Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66203
2. Раков, Э.Г. Неорганические наноматериалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 480 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70727>.
3. Шуваева, Е.А. Материаловедение. Неметаллические и композиционные материалы. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Шуваева, А.С. Перминов. - Электрон. дан. - Москва: МИСИС, 2013. 77 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47490>.

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

Википедия - <http://www.mining-enc.ru/>

Горная энциклопедия - <http://www.mining-enc.ru/>

Журнал Письма в ЖТФ - <http://journals.ioffe.ru/pjtf/>

Журнал Строительные материалы - <http://journals.ioffe.ru/ftt/#EVersion>

Журнал Физика твердого тела - <http://www.rifsm.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах допускается 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.
практические занятия	На практических занятиях необходимо внимательно относиться к докладам одногруппников и комментариям преподавателя, поскольку материал, выносимый на обсуждение на практических занятиях может не рассматриваться на лекционных занятиях. Замечания преподавателя, обращенные к другим докладчикам следует учитывать при подготовке своего доклада.
лабораторные работы	К выполнению лабораторных работ студент допускается только после сдачи основ техники безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения. Следующим этапом является знакомство с теоретическими основами, необходимыми для понимания изучаемых явлений и анализа полученных экспериментальных данных. После проверки этих знаний студент получает описание лабораторной установки с указанием последовательности действий в ходе выполнения работы. После выполнения работы студент сдает письменный отчет преподавателю, где приводит все полученные данные, результаты собственного анализа, выявленные закономерности, а также справочные данные для оценки правильности полученного результата.
самостоятельная работа	В ходе подготовки к выполнению заданий промежуточного контроля изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Студентам рекомендуется получить в библиотеке КФУ доступ к ресурсам электронно-библиотечных систем, а также учебную литературу из фонда библиотеки, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Вид работ	Методические рекомендации
научный доклад	При представлении доклада по желанию обучающегося он может использовать доску и мел, медиапроектор для демонстрации материала в виде электронной презентации, использовать другие способы демонстраций на свое усмотрение. Главной составляющей доклада является устная речь. Оценивается главным образом то, насколько обучающийся сам разобрался в теме, как хорошо он может излагать материал и донести суть материала до слушателей. Презентация должна состоять из 6-14 слайдов и содержать не менее 5 ссылок на достоверные источники информации. Презентация должна отражать проведенную автором работу по анализу источников информации и представлять собой отдельный продукт с собственной системой заголовков и нумерацией отдельных элементов.
письменное домашнее задание	Темы заданий общие. Варианты заданий формируются путем использования различных численных данных или различных точек изучаемой фазовой диаграммы. Варианты распределяет преподаватель. Таким образом каждый студент получает индивидуальное в расчетной части задание. Порядок выполнения работы: 1) изучить рекомендуемую литературу; 2) сформулировать и записать ответы на контрольные вопросы; 3) выполнить задание согласно индивидуальным данным.
экзамен	Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. При подготовке к экзамену необходимо повторить материал, согласно списку вопросов, выносимых на контроль. На каждый вопрос студент должен знать ответ хотя бы на уровне определений. Следует учесть, что часть материала отводится на самостоятельное изучение, поэтому в списке вопросов могут затрагиваться темы, которые не были рассмотрены на аудиторных занятиях. Подготовка к зачету предполагает самостоятельную работу с конспектами лекций и практических занятий, работу с литературой. При затруднении в поиске ответа на какой-либо вопрос необходимо обратиться к преподавателю в отведенное на консультацию время.

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

Освоение дисциплины "Материаловедение" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

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.

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

Освоение дисциплины "Материаловедение" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

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 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии" и профилю подготовки не предусмотрено .