

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

Кафедра «Машины и аппараты пищевых производств»

«Утверждаю»
Директор БИТУ (филиал)
ФГБОУ ВО «МГУТУ
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»
_____ Е.В. Кузнецова
«29» июня 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.04 Материаловедение**

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки техника и физика низких температур

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очно-заочная


Год поступления - 2020

Мелеуз 2023

Рабочая программа дисциплины «**Материаловедение**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 204, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Техника и физика низких температур».


Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе: Ларькина А.А., к.т.н., доцент Соловьёва Е.А., к.т.н. Максюттов Р.Р., к.т.н. Сьянов Д.А.

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
к.т.н., доцент кафедры «МАПП»


Сьянов Д.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Машины и аппараты пищевых производств», протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующего кафедрой
«МАПП», к.т.н., доцент


Соловьёва Е.А.
(подпись)

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	5
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)	7
5. Содержание дисциплины (модуля).....	8
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	8
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	9
5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	10
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	11
6.1. План самостоятельной работы студентов	11
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	12
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	15
10. Образовательные технологии.....	15
11. Оценочные средства.....	16
12. Лист регистрации изменений	30

1. Цели и задачи дисциплины:

Цели учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о теории строения материалов: металлов, их сплавов, полимеров и т.п.; о закономерностях поведения материалов при различных воздействиях в процессе их эксплуатации; об ассортименте материалов и фурнитурах, применяемых в пищевых производствах; о классификации и области применения различных материалов; о назначении и свойствах различных материалов.

Задачи учебной дисциплины:

- обучение студентов умению применять полученные знания в разных областях деятельности;
- обучение студентов выбирать материалы для профессиональной деятельности;
- обучение студентов распознавать и классифицировать материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- обучение студентов подбирать материалы по их назначению с учетом физико-механических свойств материалов.
- обучение студентов возможности управления свойствами материалов через упрочняющую или разупрочняющую обработку.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина «**Материаловедение**» реализуется в **базовой части** основной профессиональной образовательной программы «**Техническая физика**» по направлению подготовки **16.03.01 «Техническая физика» очно-заочной формы обучения.**

Изучение учебной дисциплины «**Материаловедение**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин:

«Русский язык и культура речи» в базовой части ОПОП

Знания: основные правила грамматики и пунктуации русского языка.

Умения: правильно использовать правила русского языка в устной и письменной речи, логически строить устную и письменную речь.

«Математика» в базовой части ОПОП

Знания: - алгебра и тригонометрия; - дифференциальное и интегральное исчисления; - дифференциальные уравнения; - функции комплексного переменного.

Умения: - применить на практике физико-математические методы для решения задач в области разработки новых и модернизации действующих систем автоматизации.

«Физика» в базовой части ОПОП

Знания: - основные физические явления и законы; - основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; - основы электростатики и электродинамики, электромагнитная индукция и магнитные свойства вещества;

Умения: - вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; - использовать дифференциальные уравнения движений.

«Информационные технологии в профессиональной деятельности» в базовой части ОПОП

Знания: - стандартные программные средства для решения задач в области разработки новых и модернизации действующего оборудования.

Умения: - использовать данные средства для решения задач в области разработки новых и модернизации действующего оборудования.

Химия в базовой части ОПОП

Знания: - основы химии, необходимые для принятия научно-обоснованных решений.

Умения: - применять научно-обоснованные решения на основе химии; - владеть основными положениями, законами и методами химии, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений.

Инженерная и компьютерная графика в вариативной части ОПОП (дисциплина по выбору студентов

Знания: - пространственное представление и воображение, конструктивно-геометрическое мышление и ознакомление с основными возможностями современных систем компьютерной графики и автоматизированного проектирования.

Умения: способность к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов и зависимостей.

Изучение учебной дисциплины «**Материаловедение**» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин:

«Низкотемпературное технологическое оборудование», «Монтаж, ремонт и эксплуатация холодильной техники», «Системы кондиционирования и вентиляции на предприятиях пищевой промышленности», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)», преддипломная практика, итоговая государственная аттестация, подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **профессиональных** компетенций: *ПК-15* в соответствии с основной профессиональной образовательной программой «**Техническая физика**» по направлению подготовки **16.03.01 «Техническая физика»**.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения
ПК-15	<i>Готовностью использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики</i>	Знать: - выбор оптимального варианта решения научно-технических задач в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий применительно к реальным производственным процессам.
		Уметь: производить требуемые расчеты, ставить цели и формулировать задачи, связанные с технологическими производственными процессами, с контролем качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения.
		Владеть: Навыками грамотного и профессионального применения технической терминологии и технических знаний, при участии в технологических процессах производства, контроле качества материалов, процессах повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры
		7
Аудиторные занятия (контактная работа)	28	28
В том числе:	-	-
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	80	80
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	ЗачетО	ЗачетО
Общая трудоемкость	108	108
часы		
зачетные	3	3
единицы		

Примечание: В соответствии с п.п. 27, 28,30,31 Приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 N301"Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"(Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 N 47415) образовательная деятельность по образовательной программе проводится: в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее - контактная работа) в форме самостоятельной работы обучающихся и в иных формах, определяемых организацией. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя:

занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся),

занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации); иную контактную работу (при необходимости), предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, определяемую организацией самостоятельно.

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

<p>Тема 1. Строение и основные свойства металлов и сплавов <i>Металлический тип связи. Металлические материалы. Атомно-кристаллическое строение металлов; пластическая деформация и механические свойства. Поликристаллическое строение металлических изделий. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные и поверхностные. Влияние дефектов на физико-механические свойства. Напряжения и деформации. Упругая и пластическая деформация моно- и поликристаллов. Механизм упругой и пластической деформации. Разрушение. Стандартные механические свойства: прочность, пластичность, твердость, ударная вязкость. Усталость металлов. Хладноломкость. Теоретическая и практическая прочность металлов. Пути повышения прочности металлов: деформационное упрочнение, упрочнение за счет образования твердого раствора, упрочнение дисперсными частицами избыточной фазы, упрочнение границами зерен. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла. Наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая деформация. Сущность процесса кристаллизации металлов. Термодинамические основы фазовых превращений. Образование и рост кристаллических зародышей. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации: скорость охлаждения, наличие искусственных центров кристаллизации. Величина зерна. Строение металлического слитка. Понятие о сплавах. Определение терминов: система, компонент, фаза. Виды взаимодействия компонентов в сплавах. Механические смеси. Твердые растворы. Химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграммы состояния сплавов с полной нерастворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграммы состояния сплавов с полной растворимостью в твердом состоянии. Диаграммы состояния сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии. Связь между структурой и свойствами в соответствии с механизмами упрочнения. Правила Курнакова.</i></p>
<p>Тема 2. Железо и его сплавы <i>Железо и его сплавы: компоненты и фазы системы железо-углерод; диаграмма состояния железо-цементит; классификация и маркировка углеродистой стали и чугунов. Основы технологии термической и химико-термической обработки стали: виды термической обработки и превращения в стали; ТМО и ХТО стали.</i></p>
<p>Тема 3. Легированные стали и сплавы <i>Общие требования по выбору материалов. Критерии надежности, долговечности,</i></p>

прочности.

Легированные стали и сплавы: влияние легирующих элементов на свойства стали; конструкционные легированные и инструментальные стали, их маркировка и область применения; сплавы с особыми свойствами.

Износостойкие стали. Пружинные стали. Стали, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Жаропрочные стали перлитного, мартенситного и аустенитного классов. Ползучесть. Критерии жаропрочности.

Классификация и маркировка инструментальных сталей. Требования к инструментальным сталям. Теплостойкость. Стали для режущего, мерительного инструмента, штампов горячего и холодного деформирования. Инструментальные твердые сплавы.

Цветные металлы и сплавы: алюминий, магний, медь, титан и их сплавы, подшипниковые сплавы.

Медь и ее свойства. Применение меди. Медные сплавы. Латунни, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Состав и свойства бронз. Маркировка и область применения.

Алюминий и его сплавы. Применение алюминия. Алюминиевые сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Термическая обработка алюминиевых сплавов типа дуралюмин. Литейные алюминиевые сплавы.

Тема 4. Неметаллические материалы

Полимерные материалы. Классификация полимерных материалов. Пластические массы и эластичные материалы. Термопласты и реактопласты.

Состав пластмасс. Назначение компонентов. Газонаполненные пластмассы, пластмассы с твердым наполнителем: порошковым, волокнистым, листовым. Состав резин.

Свойства и области применения полимерных материалов.

Неорганические материалы. Керамика. Общие сведения. Классификация. Виды конструкционной керамики. Жаропрочные керамические материалы.

Графит как жаропрочный конструкционный материал. Неорганические стекла. Строение, получение и свойства стекол. Кристаллические стекла – ситаллы, их получение и применение.

Тема 5. Композиционные материалы

Цель создания композиционных материалов. Понятие композиционного материала. Матрица и наполнитель (армирующий компонент). Свойства композиционных материалов. Классификация композитов. Проблемы получения армирующих волокон и их сцепления с матрицей. Композиционные материалы на металлической и полимерной основе

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)
1	Низкотемпературное технологическое оборудование	Темы 1-5
2	Специальные холодильные машины	Темы 1-5
3	Оборудование систем кондиционирования и	

	вентиляции на предприятиях пищевой промышленности	Темы 1-5
4	Производственная практика	Темы 1-5
5	Преддипломная практика	Темы 1-5
6	Итоговая государственная аттестация	Темы 1-5
7	Выпускная квалификационная работа	Темы 1-5

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1	Тема.1. Строение и основные свойства металлов и сплавов	2			2	16	20
2	Тема 2. Железо и его сплавы	4			2	16	22
3	Тема 3. Легированные стали и сплавы	2			4	16	22
4	Тема 4. Неметаллические материалы	2			4	16	22
5	Тема 5. Композиционные материалы	2			4	16	22

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1	Тема 1. Строение и основные свойства металлов и сплавов	Тестирование в электронной форме. Разбор ошибок при составлении диаграмм состояния двойных сплавов с использованием компьютерных технологий
2	Тема 2. Железо и его сплавы	Тестирование в электронной форме. Разбор производственных ситуаций в процессе термической обработки стали.
3	Тема 3. Легированные стали и сплавы	Тестирование в электронной форме. Разбор ошибок при маркировке инструментальных сталей с использованием компьютерных технологий

4	Тема 4. Неметаллические материалы	Тестирование в электронной форме.
5	Тема 5. Композиционные материалы	Тестирование в электронной форме. Разбор производственных ситуаций в процессе получения армирующих волокон.

6. Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудо-емкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
2.	Тема 2	«Изучение диаграммы железоуглеродистых сплавов».	2	компьютерное тестирование или домашнее задание.	ПК-15
3	Тема 3	«Изучение структуры и свойств легированных сталей и сплавов в равновесном состоянии».	2	компьютерное тестирование или домашнее задание.	ПК-15

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Тема 1.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Подготовка реферата	1.Материаловедение : учебник / А.А. Черепяхин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. 2. Алексеев Г.В.,Бриденко И.И.,Вологжанина С.А. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение»: Учебное пособие.-СПб.: Издательство «Лань»,2013.-208с.- (Учебники для вузов.Специальная литература).	16
2	Тема 2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Подготовка реферата	3.Материаловедение	16
3	Тема 3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Подготовка реферата	3.Материаловедение	16

4	Тема 4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Подготовка реферата	е. иллюстрированное учеб. пособие/(сост. Е.Н.Соколова).- М.:Издательский центр «Академия»,2013.- 28 плакатов.	16
5	Тема 5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Подготовка реферата	4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для студ. вузов/под ред. В.С.Чередниченко.-4-е изд., стер.- М.:Изд-во «Омега-Л»,2008.-752с. 5. Электронные библиотечные системы «Znanium.com» и «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» 6. Системные поисковые службы: Rambler.ru; Google.ru; Yandex.ru и др. 7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».	16

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Материаловедение» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронных библиотечных системах «Znanium.com» и «Национальный

цифровой ресурс «РУКОНТ», на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному

зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

Подготовка к зачету.

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к зачету по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

7. Примерная тематика курсовых проектов

Курсовое проектирование по данной дисциплине не предусмотрено.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Материаловедение: учебник / А.А. Черепяхин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017.
2. Алексеев Г.В., Бриденко И.И., Вологжанина С.А. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение»: Учебное пособие.- СПб.: Издательство «Лань», 2013.-208 с.-(Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Материаловедение: иллюстрированное учеб. пособие / (сост.Е.Н.Соколова). - М.:Издательский центр «Академия»,2013.-28 плакатов.
4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов:учеб.пособие для студ.вузов/под ред.В.С.Чередниченко.-4-е изд.,стер.-М.:Изд-во «Омега-Л»,2008.-752с.

б) дополнительная литература

1. Материаловедение: Учебное пособие/Давыдова И. С., Максина Е. Л., 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016
2. Бондаренко Г.Г. Материаловедение: Учебник/Г.Г.Бондаренко,Т.А.Кабанова,В.В.Рыбалко; Под ред. Г.Г.Бондаренко.-М.:Высш.шк.,2007.-360с.
3. Специальное материаловедение: Учебное пособие / В.Я.Черных (и др.).-СПб.:ГИОРД,2007.-264с.
4. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для студ. высш. учеб. заведений/под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепяхина.-М.: Издательский центр «Академия»,2007.-448с.

5. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для вузов/С.Н.Колесов,И.С.Колесов.-2-е изд.,перераб. и доп.-М.:Высш.шк.,2007.-535с.

в) программное обеспечение

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы (Word, Excel)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Комплект видеоматериалов по работе промышленного оборудования технологических процессов пищевой промышленности; сайт МГУТУ им. К.Г. Разумовского – www.MGUTM.ru – раздел библиотека – учебно-методический комплекс для студентов по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика**.

2. Электронные библиотечные системы «Znaniium.com» и «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»

3. Системные поисковые службы: Rambler.ru; Google.ru; Yandex.ru и др.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для изучения учебной дисциплины «**Материаловедение**» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика**.

Учебная аудитория для занятий лекционного типа оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также (при наличии) демонстрационными печатными пособиями (плакаты "Железо и его сплавы", «Легированные сплавы», «Неметаллические материалы», «Композиционные материалы»)

По всем темам проводятся лабораторные занятия в лаборатории оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

10. Образовательные технологии:

При реализации учебной дисциплины «**Материаловедение**» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «**Материаловедение**» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины «**Материаловедение**» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «**Материаловедение**» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и

асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, в электронный учебник, тестирование, видеофильм, презентация).

При проведении учебных занятий Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля (в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

11.2. Оценочные средства для текущего контроля (ТК) формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета .

Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность компетенций ПК-15, в результате освоения которых **обучающийся умеет** выполнять: разработку технологического процесса изготовления ответственных деталей узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения.; пользоваться знаниями технической терминологии и свойств конструкционных материалов, выполняя работы в области профессиональной деятельности по повышению надежности, износостойкости деталей и узлов машин и установок низкотемпературных систем различного назначения.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.

Контрольными мероприятиями промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является **зачет с оценкой**, который проводится в устной форме.

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-15	<i>Готовностью использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики</i>	Знать: - выбор оптимального варианта решения научно-технических задач в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий применительно к реальным производственным процессам	Этап формирования знаний
		Уметь: производить требуемые расчеты, ставить цели и формулировать задачи, связанные с технологическими производственными процессами, с контролем качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения	Этап формирования умений

		Владеть: навыками грамотного и профессионального применения технической терминологии и технических знаний, при участии в технологических процессах производства, контроле качества материалов, процессах повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения	Этап формирования навыков и получения опыта
--	--	---	---

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий	Темы 1, 2, 3, 4, 5	ПК-15.
2	Промежуточный	Темы 1, 2, 3, 4, 5	ПК-15

Демонстрационный вариант контрольной работы
Контрольных работ в учебном плане не предусмотрено.

Демонстрационный вариант теста №1

№	Вопрос	Варианты ответов	Ответ
1.	Явление, при котором вещества, состоящие из одного и того же элемента, имеют разные свойства, называется:	1.Аллотропией 2.Кристаллизацией 3.Сплавом	1
2.	Вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов, называется:	1.Металлом 2.Сплавом 3.Кристаллической решеткой	2
3.	Вес одного кубического сантиметра металла в граммах, называется:	1.Удельным весом 2.Теплоемкостью 3.Тепловое (термическое) расширение	1
4.	Способность металлов увеличивать свои размеры при нагревании, называется:	1.Теплоемкостью 2.Плавлением 3 Тепловое (термическое) расширение	3
5.	Какого металла удельный вес больше?	1.Свинца 2.Железа 3.Олова	1
6.	Способность металлов противостоять разрушающему действию кислорода во время нагрева, называется:	1.Кислотостойкостью 2.Жаростойкостью 3.Жаропрочностью	2
7.	Явление разрушения металлов под действием окружающей среды, называется:	1.Жаростойкостью 2.Жаропрочностью 3.Коррозией	3
8.	Механические свойства металлов это:	1.Кислотостойкость и жаростойкость	2

		2.Жаропрочность и пластичность 3.Теплоемкость и плавление	
9.	Способность металлов не разрушаться под действием нагрузок, называется:	1.Упругостью 2.Прочностью 3.Пластичностью	2
10.	Какой греческой буквой обозначается предел прочности?	1.σ («сигма») 2.ψ («пси») 3.τ («тау»)	1
11.	Способность металлов, не разрушаясь, изменять под действием внешних сил свою форму и сохранять измененную форму после прекращения действия сил, называется:	1.Упругостью 2.Пределом прочности 3.Пластичностью	3
12.	Мерой пластичности служат две величины, какие?	1.σ и τ 2.ψ и δ 3.φ и ρ	2
13.	Способность металлов сопротивляться вдавливанию в них какого либо тела, называется:	1.Твердостью 2.Пластичностью 3.Упругостью	1
14.	Способность металлов не разрушаться под действием нагрузок в условиях высоких температур, называется:	1.Жаростойкостью 2.Плавлением 3.Жаропрочностью	3
15.	В сером чугуне углерод находится в	1.В виде графита 2.В виде цементита	1
16.	Для переработки на сталь идет:	1.Литейный чугун 2.Передельный чугун 3.Доменные ферросплавы	2,3
17.	Сталь более высокого качества получается:	1.В электропечах 2.В доменных печах 3.В мартеновских печах	1
18.	Сплав железа с углеродом, при содержании углерода менее 2%, называется:	1.Чугун 2.Сталь 3.Латунь	2
19.	«Вредные» примеси в сталях, это:	1.Сера и фосфор 2.Марганец и кремний 3.Железо и углерод	1
20.	Конструкционные стали обыкновенного качества маркируют:	1.Сталь 85 2.Ст.7 3.У8А	2
21.	Что обозначает цифра в этой марке стали Ст.4?	1.Количество углерода 0,4% 2.Номер стали	2
22.	Какая из этих сталей легированная?	1.У7А 2.Сталь 45сп 3.38ГН2Ю2	3
23.	Какая из этих сталей имеет 0,42% углерода, марганца менее 2%, кремния 2%, алюминия 3%?	1.42Мц2СЮ 2.42МцС2Ю3 3.42С2Ю3	2
24.	Какая из этих сталей полуспокойная?	1.Сталь 85пс 2.Сталь 45сп 3.Сталь 55кп	1

5.	Углеродистые инструментальные высококачественные стали маркируют:	1.У7А 2.Сталь 45 пс 3.Ст.1	1
6.	Какая из этих сталей относится к быстрорежущим?	1.9ХС 2.Р18 3.55С2	2
7.	Нагрев изделия до определенной температуры, выдержка при этой температуре и медленное охлаждение, это	1.Закалка 2.Нормализация 3.Отжиг	3
8.	Нагревание изделие до определенной температуры, выдержка и быстрое охлаждение с помощью охлаждающей среды, это	1.Закалка 2.Отжиг 3.Нормализация	1
9.	Неравномерное распределение химических элементов, составляющих сталь, по всему объему изделия, называется	1.Нормализация 2.Ликвация 3.Обезуглероживание	2
10.	Закалка и последующий отпуск, это	1.Термическая обработка 2.Прокаливаемость 3.Термическое улучшение	3
11.	Нагревание стального изделия в среде легко отдающей углерод (древесный уголь), это	1.Азотирование 2.Цементация 3.Алитирование	2
12.	Одновременное насыщение поверхности стального изделия углеродом и азотом, это	1.Цианирование 2.Цементация 3.Азотирование	1
13.	Силумины - это	1.Сплавы алюминия 2.Сплавы магния 3.Сплавы меди	1
14.	Бронзы - это	1.Сплавы алюминия 2.Сплавы меди 3.Сплавы магния	2
15.	Латуни - это	1.Сплавы магния с алюминием 2.Сплавы алюминия с кремнием 3.Сплавы меди с цинком	3
16.	Какая из бронз содержит 5% олова, 6% цинка, 5% свинца и 84% меди?	1.БрОЦС5-6-5 2.БрОЦС5-5-6 2.БрОЦФ5-6-5	1
17.	Какая из латуней содержит 58% меди, 2% марганца, 2% свинца и 38% цинка?	1.ЛМцС58-2 2.ЛМцС58-2-2 3.ЛМцС38-2-2	2
18.	Слоистая пластмасса на основе фенолоформальдегидной смолы и листов бумаги это:	1.Целлулоид 2.Текстолит 3.Гетинакс	3
19.	Полипропилен, полистирол относят к:	1.Термопластичным пластмассам 2.Терморезистивным пластмассам	1
20.	По способу получения связующего вещества пластмассы классифицируют:	1.Термопластичные и терморезистивные 2.Полимеризационные и поликонденсационные	2

		3. Электроизоляционные и теплоизоляционные	
--	--	--	--

Демонстрационный вариант теста №2¹

1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ – ЭТО НАУКА, ИЗУЧАЮЩАЯ...

- а) в общей связи состав, строение и свойства металлов и сплавов, а также закономерности изменения свойств под влиянием теплового, химического и механического воздействий.
- б) состав, строение и свойства металлов и сплавов, а также закономерности изменения свойств под влиянием теплового и пластического воздействий.
- в) в общей связи состав и кристаллическое строение металлов и сплавов, а также закономерности изменения строения под влиянием теплового, химического и механического воздействий.

2. ДЕФЕКТЫ КЛАССИФИЦИРУЮТСЯ ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЕ И РАЗМЕРАМ НА:

- а) точечные, вакансии, поверхностные и объемные;
- б) вакансии, дислокации, линейные, поверхностные и объемные;
- в) точечные, линейные, поверхностные и объемные.

3. ПРОЦЕСС КРИСТАЛЛИЗАЦИИ СОСТОИТ ИЗ ПРОЦЕССОВ:

- а) зарождение и роста кристаллов;
- б) зарождение, рост кристаллов и распад их;
- в) зарождение, рост кристаллов и образование из этих кристаллов поликристаллов и монокристаллов.

4. ТВЕРДЫЙ РАСТВОР ВНЕДРЕНИЯ УГЛЕРОДА В J – Fe С МАКСИМАЛЬНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ C=0,02% ПРИ t=7270C И 0,006% ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НАЗЫВАЕТСЯ...

- а) аустенит;
- б) цементит;
- в) феррит.

5. ПРИ t₀ НИЖЕ 7270 В РЕЗУЛЬТАТЕ РАЗЛОЖЕНИЯ АУСТЕНИТА НА ФЕРРИТ И ЦЕМЕНТИТ И СОДЕРЖАНИЕМ C=0,08% ОБРАЗУЕТСЯ...

- а) ледебурит;
- б) перлит;
- в) цементит.

6. ЛИНИЯ, ВЫШЕ КОТОРОЙ СПЛАВ БУДЕТ, НАХОДИТСЯ В ЖИДКОМ СОСТОЯНИИ, НАЗЫВАЕТСЯ

- а) линией солидуса;
- б) линией ликвидуса;
- в) линией эвтектики;
- г) линией эвтектоидного превращения.

¹ Правильные ответы представлены в конце теста

7. НИЗКИЙ ОТПУСК ПРОВОДЯТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ...

- а) 120 – 2500С;
- б) 100 - 1200С;
- в) 250 - 3500С;
- г) 450 -6000С.

8.ЕСЛИ СТАЛЬ НАГРЕТА ДО ТЕМПЕРАТУРЫ НИЖЕ КРИТИЧЕСКОЙ, ТО В ЭТОМ СЛУЧАЕ ПОЛУЧАЕТСЯ

- а) перегрев;
- б) недогрев;
- в) пережог;
- г) коробление.

9.ПОВЕРХНОСТНОЕ НАСЫЩЕНИЕ СТАЛИ ОДНОВРЕМЕННО АЗОТОМ И УГЛЕРОДОМ В ГАЗОВОЙ СРЕДЕ НАЗЫВАЮТ...

- а) цианированием;
- б) цементацией;
- в) нитроцементацией;
- г) газовой цементацией.

10.ВЫБЕРИТЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ НИЖЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТОТ, КОТОРЫМ НЕ НАСЫЩАЮТ ПОВЕРХНОСТНЫЙ СЛОЙ, СТАЛИ...

- а) хром;
- б) азот;
- в) углерод;
- г) водород.

11.СТАЛЬ УГЛЕРОДИСТАЯ КОНСТРУКЦИОННАЯ ОБЫКНОВЕННОГО КАЧЕСТВА ОБОЗНАЧАЕТСЯ...

- а) Ст 8;
- б) ГСт 5;
- в) Ст 1 пс.

12.ЕСЛИ СТАЛЬ, ЛЕГИРОВАННАЯ С СОДЕРЖАНИЕМ УГЛЕРОДА 0,4%, ХРОМА – 1%, НИКЕЛЯ – 2% И МОЛИБДЕНА – 1% И ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА, ТО МАРКА ЭТОЙ СТАЛИ ЗАПИСЫВАЕТСЯ

- а) 4ХН2М1А;
- б) 40ХН2МА;
- в) 40Х1Н2М1А.

13.ВЫБРАТЬ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ МЕДНЫХ СПЛАВОВ МАРКУ МАРГАНЦЕВОЙ БРОНЗЫ

- а) Бр.МЦ5;
- б) Бр.Б2;
- в) Бр.А5.

14.НЕДОСТАТОК УГЛЕРОДИСТОЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ...

- а) высокой вязкости;
- б) отсутствии теплостойкости;

в) небольших ударных нагрузках.

15. ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ НАЗЫВАЮТ ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ С ЦЕЛЬЮ ИЗМЕНИТЬ..... В ЗАДАННОМ НАПРАВЛЕНИИ.

16. ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА – ЭТО ПРОЦЕСС, ПРИ КОТОРОМ МЕТАЛЛ ПОДВЕРГАЮТ..... С ЦЕЛЬЮ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА, СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ СТАЛИ.

17. СЕРЫЕ ЧУГУНЫ – ЭТО СПЛАВЫ СЛОЖНОГО СОСТАВА, СОДЕРЖАЩИЕ ПОМИМО ЖЕЛЕЗА И УГЛЕРОДА..... И НЕИЗБЕЖНЫЕ ПРИМЕСИ.

18. ТВЕРДЫЕ СПЛАВЫ – ЭТО МАТЕРИАЛЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ ВЫСОКОТВЕРДЫХ И ТУГОПЛАВКИХ КАРБИДОВ....., ТАНТАЛА, ТИТАНА, СЦЕМЕТОВАННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СВЯЗКОЙ.

19. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ – ЭТО СЛОЖНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, В СОСТАВ КОТОРЫХ ВХОДЯТ СИЛЬНО ОТЛИЧАЮЩИЕ ПО СВОЙСТВАМ ДРУГ В ДРУГЕ КОМПОНЕНТЫ.

20. ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ СТАЛИ, КЛАССИФИЦИРУЮТ НА

21..... НАЗЫВАЮТ ЧУГУНЫ, В КОТОРЫХ ВЕСЬ УГЛЕРОД НАХОДИТСЯ В СВЯЗАННОМ СОСТОЯНИИ В ВИДЕ ЦЕМЕНТИТА.

22. ПРИМЕНЯЮТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ЗЕРЕН, ИЗ КОТОРЫХ СОСТОИТ МЕТАЛЛ ИЛИ СПЛАВ; ИЗМЕНЕНИЙ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ СПЛАВА, ПРОИСХОДЯЩИХ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ И Т.Д.

23. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ОСНОВАН НА.....ОТ ДЕФЕКТА, РАСПОЛОЖЕННОГО ВНУТРИ МЕТАЛЛА.

24. ПО СТЕПЕНИ РАСКИСАНИЯ И ХАРАКТЕРУ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ СТАЛИ, КЛАССИФИЦИРУЮТ НА.....

25. СООТНЕСИТЕ ТИПЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ РЕШЕТОК И КОЛИЧЕСТВО АТОМОВ В ЭТИХ РЕШЕТКАХ

- | | |
|--|-------|
| 1. кубическая объемно-центрированная решетка | а) 17 |
| 2. кубическая гранецентрированная решетка | б) 9 |
| 3. гексагональная решетка | в) 14 |

Ответы:

- а 17. кремний, марганец 27, сталь инструментальная
- в 18. вольфрама шарикоподшипниковая,
- а 19. нерастворимые и малорастворимые легированная хромом 0,9%

4. в 20. углеродистые и легированные 28. конструкционная,
5. б 21. белыми легированная хромистая с
6. б С=0,3%, хрома 13%
7. а 22. микроскопический 29. быстрорежущая
8. б анализ инструментальная сталь
9. в 23. отражении звуковых волн W=6%, Mo=5%
10. г
11. а 24. спокойные, полуспокойные, 30.1-А; 2-Г; 3-Ж;
12. б кипящие 4-В; 5-Б; 6-Л;
13. а 25. 1б 2в 3а 7-Д; 8-З; 9-К
14. б 26. 1б 2а 3в
15. структуру и свойства
16. химическому и термическому воздействию

Вопросы для собеседования

Тема 1. Строение и основные свойства металлов и сплавов

1. Производство материалов и экология.
2. Основные свойства и классификация металлов. Коррозия металлов
3. Связь между структурой и свойствами металлов и сплавов.
4. Технологические характеристики применяемых металлов и сплавов: прочность, упругость, ковкость, пластичность, электропроводность, теплопроводность, вязкость, порог хладноломкости и др.
5. Физические и химические свойства. Механические свойства. Технологические и эксплуатационные свойства.
6. Методы получения и обработки изделий из металлов и сплавов: литье, обработка давлением и резанием, термообработка, термомеханическая и химико-термическая обработка, сварка, пайка и др.
7. Отжиг. Нормализация. Закалка стали. Гальванические, диффузионные и распылительные процессы нанесения металлических защитных и защитно-декоративных покрытий. Свойства покрытий. Области применения.
8. Основные типы деформаций. Пластическая деформация. Изменение структуры и свойств металла при пластическом деформировании. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
9. Много- и малоцикловая, термическая и коррозионная усталость. Окисление. Коррозия. Виды износа. Способы предохранения.
10. Каковы термодинамические условия фазового превращения?
11. Что такое переохлаждение?
12. Как влияет степень переохлаждения на величину зерна кристаллизующегося металла? Чем объясняется это влияние?
13. В чем сущность модифицирования?
14. Что такое компонент и фаза?
15. Приведите определение твердого раствора, механической смеси, химического соединения.
16. Как строятся диаграммы состояния?
17. Как свойства сплавов зависят от вида диаграммы состояния?

Тема 2. Железо и его сплавы

1. В чем различие между сталью и чугуном?
2. Что такое феррит, аустенит, перлит, цементит и ледебурит?
3. Каковы структура и свойства технического железа, стали и белого чугуна?
4. Что означают термины «первичный» и «вторичный» цементит?

5. Как влияют легирующие элементы на свойства феррита и аустенита?
6. В чем отличие серого чугуна от белого?
7. Каковы структуры серых чугунов?
8. Как получают высокопрочный чугун?
9. Получение, свойства и назначение ковкого чугуна.
10. Сравните механические свойства серого, ковкого, высокопрочного чугунов и объясните причину различия свойств.
11. Какие превращения происходят при нагреве стали?
12. Что такое перегрев и пережог стали?
13. Как устранить перегрев закаленного изделия?
14. В чем различие между перлитом, сорбитом и трооститом?
15. Что такое мартенсит, в чем сущность и особенности мартенситного превращения?
16. Что такое критическая скорость охлаждения при закалке?
17. В чем сущность превращений, происходящих при отпуске?
18. Как влияют легирующие элементы на превращения при отпуске?
19. Приведите определения основных процессов термической обработки: отжига, нормализации, закалки и отпуска.
20. От чего зависит закаляемость стали?
21. От чего зависит прокаливаемость стали?
22. Как влияет температура отпуска на свойства стали?
23. Что такое термическое улучшение стали?
24. Как влияет поверхностная закалка на эксплуатационные характеристики изделия?
25. В чем сущность химико-термической обработки?
26. Назначение цементации и режим термической обработки после нее.
27. Каковы свойства стальных деталей после цементации и азотирования?
28. Чем вызвано повышение твердости азотированной поверхности?
29. Какие стали используют для цементации и азотирования?

Тема 3. Легированные стали и сплавы

1. Укажите химический состав сталей марок: 40, 20Х, 30ХГСА, 50Г, Г13, ШХ15, 18Х2Н4ВА, 5ХНМ, Х18Н9Т, 15Х1МФ.
2. Каковы общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам?
3. На какие группы делятся конструкционные стали?
4. Какие конструкционные стали относятся к улучшаемым?
5. Примеры марок и термическая обработка рессорно-пружинной стали.
6. Какие требования предъявляются к жаропрочным сталям?
7. На какие группы подразделяют жаропрочные стали? Каковы температурные границы их применения?
8. Как оценивается жаропрочность?
9. Приведите примеры углеродистых и легированных сталей, используемых для режущего инструмента.
10. Что представляют собой твердые сплавы? Каковы их свойства и преимущества?
11. Как классифицируются медные сплавы?
12. Какие сплавы относятся к латуням?
13. Какие сплавы относятся к бронзам? Их маркировка и состав.
14. Укажите строение, свойства и назначение различных бронз.
15. Свойства и применение алюминия.
16. Как классифицируются алюминиевые сплавы?
17. Какие цветные сплавы упрочняются путем термической обработки?
18. В чем сущность процесса старения?

Тема 4. Неметаллические материалы

1. Что собой представляют полимеры?
2. Что такое термопласты и реактопласты?
3. Какие наполнители применяют при получении пластмасс?
4. Для чего в пластмассы вводят отвердители?
5. Приведите примеры пластиков с твердым наполнителем.
6. Укажите область применения термопластов и реактопластов.
7. В чем преимущества пластмасс по сравнению с металлическими материалами? Каковы их недостатки?
8. Особенности технической керамики как конструкционного материала.
9. Области применения керамики.
10. Какие материалы относятся к минеральным стеклам, каково их строение?
11. Что такое ситаллы, как их получают?

Тема 5. Композиционные материалы

1. Особенности композитов и их отличие от сплавов и других материалов.
2. Области применения композитов.
3. Какие волокна используются в качестве армирующих для создания композитов, какие свойства они должны иметь?

Вопросы для коллоквиумов

1. Методика построения и анализа диаграммы состояния в случае образования непрерывного ряда твердых растворов.
2. Методика построения и анализа диаграммы состояния в случае отсутствия растворимости компонентов в твердом состоянии
3. Методика построения и анализа диаграммы состояния в случае образования эвтектики, состоящей из ограниченных твердых растворов.

Темы рефератов

1. Основные сведения о материалах, их классификация.
2. Связь состава и строения материалов с их свойствами.
3. Инструментальные методы оценки качества текстильных материалов.
4. Сплавы металлов с эффектом памяти
5. Прогресс в создании композиционных материалов.
6. Задача учета материалов и их классификация.
7. Обзор методов получения пленочных материалов.
8. Основные механические характеристики материалов.
9. Сверхпластичность.
10. Улучшение свойств керамических материалов.
11. Пути экономии материалов.
12. Свойства машиностроительных материалов.
13. Керамические материалы и изделия.
14. Материалы на основе полимеров. Пластмассы.
15. Свойства алюминия и его сплавов.
16. Основные характеристики полимерных материалов. Синтез полимеров.
17. Порошковые материалы, их получение, преимущества и недостатки.
18. Конструкционные, инструментальные порошковые материалы.
19. Композиционные материалы, принципы их получения.
20. Основные виды композиционных материалов.
21. Основы металлургического производства.
22. Неразъемные соединения.
23. Механическая обработка.

Темы курсовых работ (проектов)

Курсовых работ (проектов) в учебном плане не предусмотрено.

Примерный перечень вопросов и заданий к зачету

Теоретический блок вопросов:

1. Кристаллические вещества: физические, химические, технологические и механические свойства, оценка структуры материалов.
2. Кристаллическое строение материалов: кристаллическая структура, кристаллические решетки, параметры решеток.
3. Аллотропия: определение, аллотропные превращения. Анизотропия и изотропия.
4. Дефекты кристаллической решетки: виды дефектов, причины образования, влияние дефектов на свойства материалов.
5. Физико – механические свойства металлов: виды свойств, характеристика свойств.
6. Диаграммы состояния сплавов: характеристика диаграммы состояния, фазы и структурные составляющие.
7. Термическая обработка металлов и сплавов: виды термической обработки, цель и назначение.
8. Химико-термическая обработка: виды, характеристика и назначение.
9. Механические испытания материалов: испытания металлов на растяжение.
10. Испытание на твердость: характеристика, применяемые методы.
11. Технологические испытания и пробы: способы проб, характеристика способов.
12. Чугун: определение, классификация, маркировка.
13. Углеродистая сталь: определение, классификация, маркировка.
14. Легированная сталь: определение, классификация, маркировка.
15. Медь и её сплавы: характеристика и свойства латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы.
16. Алюминий и его сплавы: виды сплавов, свойства, маркировка.
17. Титан и его сплавы: свойства, область применения.
18. Материалы с упругими свойствами: назначение, особые свойства.
19. Износостойкие материалы: определение износостойкости, классификация, область применения.
20. Коррозия металлов: определение коррозии, способы защиты.
21. Общие сведения о пластмассах: определение, состав, мономеры и полимеры.
22. Полимерные соединения: виды, свойства, область применения.
23. Пластмассовые изделия: свойства материалов, применение в производстве.
24. Магнитные свойства материалов: охарактеризовать свойства и привести примеры диамагнетиков, парамагнетиков и ферромагнетиков.
25. Электрические свойства материалов: назвать виды носителей, дать характеристику основным материалам с высокой электропроводимостью и электросопротивлением.
26. Термоэлектрические преобразователи (термопары): устройство, принцип работы, назвать нестандартные и стандартные термопары.
27. Электрические свойства ионизированных газов: свойства плазмы, виды плазмы, область применения плазмы.
28. Диэлектрические материалы: определение диэлектриков, диэлектрических материалов, электроизоляционных материалов, их свойства и область применения.
29. Полупроводниковые материалы: свойства полупроводников, классификация.
30. Проводниковые материалы: определение, основные проводниковые материалы, свойства и область применения.
31. Тепловые свойства материалов: общие сведения, дать характеристику основным параметрам тепловых свойств.

32. Полупроводниковые приборы: принцип действия электронно-дырочного перехода, виды приборов.
33. Инструментальная сталь: группы стали, маркировка, область применения.
34. Твёрдый сплав: определение, группы, маркировка, область применения.
35. Алмазы и алмазоподобные материалы: виды, свойства, применение в электротехнической промышленности и приборостроении.
36. Сверхтвёрдые материалы: дать характеристику материалам, применяемым в приборостроении и электротехнике.
37. Материалы для измерительных инструментов: требования, предъявляемые к материалам, классификация и область применения.
38. Припои: свойства и виды припоев, маркировка.
39. Смазочные материалы: назначение, классификация смазочных материалов.
40. Твёрдые смазки: назначение, классификация, область применения.

Аналитическое задание (задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.):

1. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. С приведением кривой охлаждения опишите превращения при охлаждении сплава, содержащего 0,1 % С. Какую структуру имеет этот сплав при комнатной температуре, и как он называется?
2. Для дисков и роторов турбин используют сталь 11Х11Н2В2МФ. Укажите состав и определите группу стали по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки. Опишите структуру стали после термообработки, укажите механические свойства стали.
3. Какой термической обработке подвергается сплав дуралюмин? Для обоснования ответа приведите диаграмму состояния алюминий – медь. Каков механизм упрочнения дуралюмина?
4. Опишите стеклопластики, укажите их свойства в зависимости от формы наполнителя. Приведите требования к связующему. Каковы преимущества и недостатки этих материалов?
5. Режущий инструмент из стали У12 был перегрет при закалке. Чем вреден перегрев и как можно исправить этот дефект? Назначьте режим термической обработки для исправления структуры, обеспечивающий нормальную работу инструмента. Опишите структуру и свойства стали после правильной термообработки.
6. Сталь 40 закалили от температур 760 и 840 °С. Используя диаграмму состояния железо – цементит, укажите выбранные температуры нагрева и опишите превращения, которые произошли при двух режимах закалки. Какому режиму следует отдать предпочтение и почему?
7. Как устроен, каким способом получается и для чего применяется композиционный материал с нуль-мерным упрочняющим компонентом (на примере САП)?
8. Что такое относительное удлинение (δ , %)? Как определяется эта характеристика механических свойств металла?

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от

08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются 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.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13. Лист регистрации изменений

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

