



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Филиал в г. Белорецк  
Д.Р. Хамзина  
18.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕРИАЛЫ ОТРАСЛИ***

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Стандартизация и сертификация в металлургии

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Филиал в г. Белорецк
Кафедра	Металлургии и стандартизации
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 168)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Металлургии и стандартизации  
10.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк  
18.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры МиС,  С.Г. Шишкова

Рецензент:  
Нач. ИТО АО БМК "Мечел",  Л.Э. Пыхов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Материалы отрасли» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Материалы отрасли входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технология конструкционных материалов

Квалиметрия

Основы технологии производства

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Материалы отрасли» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия	
Знать	- основные направления и пути повышения качества и экономии черных и цветных металлов, уменьшения металлоемкости изделий; - современные структурные методы исследования, контроля качества металла и определения механических свойств металлов
Уметь	- проводить металлографический анализ сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов; - определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний; - прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии
Владеть	- навыками контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества; - методами повышения качества и экономии черных и цветных металлов, уменьшения металлоемкости изделий
ПК-5 способностью производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	
Знать	основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения

Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий;</li><li>- выполнять технические измерения механических, физико-механических и техно-логических свойств материалов</li></ul>
Владеть	навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55,9 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 52,1 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Общие сведения о материалах. Атомно-кристаллическое строение металлов	3	4			6	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к контрольной работе	Контрольная работа 1	ОПК-2, ПК-5
1.2 Диффузионные процессы в металле. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации		4	4		6	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам	ОПК-2, ПК-5
1.3 Пластическая деформация металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства де-формированного металла		4	4		8	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос, защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-5
1.4 Механические свойства металлов и сплавов		4	2		12	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам, контрольной работе	Устный опрос, защита лабораторных работ, контрольная работа 2	ОПК-2, ПК-5

1.5 Конструкционные металлы и сплавы. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы		8	4		8	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам, контрольной работе	Устный опрос, защита лабораторных работ , контрольная 3	ОПК-2, ПК-5
1.6 Теория и технология термической и химико-термической обработки стали		8	4		8	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос, защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-5
1.7 Неметаллические материалы. Пластмассы		4			4,1	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Реферат	ОПК-2, ПК-5
Итого по разделу		36	18		52,1			
Итого за семестр		36	18		52,1		зачёт	
Итого по дисциплине		36	18		52,1		зачет	ОПК-2,ПК-5

## **5 Образовательные технологии**

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Материалы в отрасли» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение лабораторных работ по методическим указаниям и т.п.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме вводных лекций, на которых дается первое целостное представление об учебном предмете и ориентирует студента в системе работы по данному курсу, лекций-информаций, ориентированных на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию..

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, написание реферата, подготовку к контрольным работам и итоговому зачету по дисциплине.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Адашкин, А.М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс]/ А.М. Адашкин, А.Н. Красновский – Москва, ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018 – 400 с Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=944397>

2. Шубин, И. Г. Основы материаловедения : учебное пособие / И. Г. Шубин, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 193 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=794.pdf&show=dcatalogues/1/1115639/794.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0461-3. - Имеется печатный аналог.

3. Шубин, И. Г. Основы теоретического материаловедения : учебное пособие. Ч. 1 / И. Г. Шубин, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2874.pdf&show=dcatalogues/1/1134061/2874.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Шубин, И. Г. Основы теоретического материаловедения : учебное пособие. Ч. 3 / И. Г. Шубин, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2875.pdf&show=dcatalogues/1/1134067/2875.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.



#### **б) Дополнительная литература:**

1. Емельюшин, А. Н. Металловедение и термическая обработка. Словарь-справочник терминов на русском, английском и немецком языках : учебное пособие / А. Н. Емельюшин, Е. В. Петроченко, О. С. Молочкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.

экрана. - URL:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1443.pdf&show=dcatalogues/1/1123964/1443.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Копцева, Н. В. Атлас микроструктур: учебное пособие [для вузов] / Н. В. Копцева, Ю. Ю. Ефимова, О. А. Никитенко ; МГТУ. - 2-е изд. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3896.pdf&show=dcatalogues/1/1530034/3896.pdf&view=true> (дата обращения: 28.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **в) Методические указания:**

1. Шишкова, С.Г. Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость малоуглеродистой стали[Текст]: метод. указ. к лабораторной работе по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» / С.Г. Шишкова- Магнитогорск: МГТУ, 2015 г.-15 с

2. Копцева, Н.В Железоуглеродистые сплавы[Текст]: метод. указ. к лабораторной работе по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» / Н.В Копцева, .Н Емельюшин, Е.В Петроченко - Магнитогорск ГОУ ВПО «МГТУ»,2014г – 42с.

3. Шишкова, С.Г..Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Механические свойства металлов», «Материаловедение ТКМ» [Текст]: /, С.Г Шишкова, Е.В. Петроченко.- Магнитогорск: МГТУ, 2014г.- 36с

4. Копцева, Н. В., Изучение микроструктуры легированных сталей [Текст]: метод. указ. к лабораторной работе по дисциплине «Материаловедение» / Н.В Копцева -Магнитогорск МГТУ 2016 г.- 9с.

5. Копцева, Н.В. Изучение макроструктуры литого металла и дендритной кристаллизации[Текст]: метод. указ. к лабораторной работе по дисциплине «Материаловедение» / Н.В Копцева., В.В.Чукин, Ю.Ю Ефимова– Магнитогорск:Изд-во Магнитогорск.го.техн.ун-та им.Г.И.Носова. 2016 г -7с.

6. Копцева, Н. В..Изучение микроструктуры стали и чугуна в неравновесном состоянии[Текст]: метод. указ. к лабораторной работе по дисциплине «Материаловедение» Н. В.Копцева, Ю.Ю. Ефимова, В.В Чукин - Магнитогорск: МГТУ, 2014 г.- 12с.

7. Савельева, Р. Н. Материаловедение : лабораторный практикум / Р. Н. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана.

URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1496.pdf&show=dcatalogues/1/1124027/1496.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения

доступны также на CD-ROM

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Материаловедение.»

Самостоятельная работа способствует формированию у обучающихся навыков работы с литературой, развитию умственного труда и поискам в приобретении новых

знаний. Самостоятельная работа включает те разделы курса, которые не получили достаточного освещения на лекциях по причине ограниченности лекционного времени и большого объема изучаемого материала. Отсюда следует, что без серьезной систематической самостоятельной работы получить требуемую подготовку к промежуточной аттестации невозможно. Освоение программы курса предполагает, что на самостоятельное изучение дисциплины студент должен предусматривать в среднем по четыре часа в неделю на протяжении всего семестра.

Для лучшего усвоения изложенного материала, необходимо повторение материала, пройденного ранее.

Также необходимо готовиться к выборочному опросу, результаты которого влияют на окончательную оценку по дисциплине.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Студент должен понимать, что методическое описание – это только основа для выполнения работы, что навыки экспериментирования зависят не от качества описания, а от отношения студента к работе и что формально, бездумно проделанные измерения – это потраченное впустую время. Если обучающийся приступает к работе без чёткого представления о теории изучаемого вопроса, он не может «узнать в лицо» физическое явление, не сумеет отделить изучаемый эффект от случайных помех, а также окажется не в состоянии судить об исправности и неисправности установки. Этому этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Этот этап необходим и по той причине, что в лабораторном практикуме часто изучаются темы, еще не прочитанные на лекциях и даже не включенные в лекционный курс. Для облегчения подготовки к сдаче теоретического материала полезно ответить на контрольные вопросы, сформулированные в методическом описании.

Выполнение лабораторных работ осуществляется группами. Каждому студенту в группе выдается индивидуальное задание. В конце проведения работы результаты обобщаются в виде таблиц, графиков, зарисовываются изученные микроструктуры.

Для повышения эффективности самостоятельной работы необходимо грамотно распланировать время. Поэтому необходимо точно определите свою цель. Если с самого начала вы определите «пункт назначения», естественно вы достигните его намного быстрее.

Сосредоточьтесь на главном: возьмите листок бумаги и запишите на нем в порядке важности самые срочные дела и не приступайте к следующему, пока не закончите предыдущее.

Придумывайте себе мотивации, необходимо превратить свои занятия из «надо» в «хочется». Установите твердые сроки, причем сроки должны быть реальными. Не откладывайте запланированное дело со дня на день. Приступайте к делу сразу же.

Используйте время полностью. Всегда есть возможность намного увеличить свое производительное время, полнее его используя.

Анализ учебной литературы позволил выявить, что на уровне высшего образования успешное обучение невозможно без наличия определенного уровня интеллектуального развития. Чем лучше развиты у человека познавательные процессы, тем более способным в обучении он является, то есть от уровня развития

познавательных процессов обучающихся, зависит легкость и эффективность их обучения.

При подготовке к экзамену упорядочьте свои конспекты, записи, задания. Прикиньте время, необходимое вам для повторения каждой части (блока) материала, выносимого на экзамен. Составьте расписание с учетом скорости повторения материала, для чего: разделите вопросы на знакомые (по лекционному курсу,

лабораторным занятиям, конспектированию), которые потребуют лишь повторения и новые, которые придется осваивать самостоятельно. Начните с тем хорошо вам известных и закрепите их с помощью конспекта и учебника; Затем пополните свой теоретический багаж новыми знаниями, обязательно воспользовавшись рекомендованной литературой.

Правильно используйте консультации, которые проводит преподаватель. Приходите на них с заранее проработанными самостоятельно вопросами. Вы можете получить разъяснение по поводу сложных, не до конца понятых тем, но не рассчитывайте во время консультации на исчерпывающую информации по содержанию всего курса

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <https://i-exam.ru/> Интернет-тестирование
2. <https://openedu.ru/course/misis/MATSC1> Открытое образование

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Оснащение:Наборы слайдов к лекциям в формате Power Point, мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория металлографии Оснащение:Иллюстрационный материал в виде планшетов, чертежей Микроскопы МИМ-7; Оборудование для приготовления металлографических шлифов

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория термической обработки Оснащение:Иллюстрационный материал в виде планшетов, чертежей ; Печи термические

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения лабораторных работ: лаборатория механических испытаний Оснащение: Иллюстрационный материал в виде планшетов, чертежей

- Маятниковый копер
- Твердомер HR – 150А

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерный класс; читальный зал библиотеки Оснащение:Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Оснащение: Стол рабочий для обслуживания оборудования, шкафы для хранения З и П и документации; З и П для ремонта и обслуживания оборудования

## ПРИЛОЖЕНИЕ1

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения лабораторных работ, аудиторных контрольных работ и рубежного контроля.

По дисциплине «Материаловедение» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая осуществляется в виде чтения с проработкой материала лекций и учебно-методической литературы для подготовки к защите лабораторных работ, аудиторным контрольным работам и рубежному контролю.

### Перечень лабораторных работ

1. Особенности кристаллизации металлов и сплавов и формирование структуры литого металла. Изучение макроструктуры литого металла и дендритной кристаллизации
2. Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру и свойства металла.
3. Испытание на растяжение и анализ диаграмм деформации
4. Технологические испытания
5. Определение твердости
6. Ударные испытания
7. Формирование структуры сплавов системы Fe – C
8. Изучение микроструктуры легированных сталей

### Контрольная работа № 1

Классификации технических материалов: классификация по характеру структурирования, классификация по типу межатомных связей, классификация по назначению.

Свойства технических материалов: физические, механические, технологические. Показатели свойств материалов: термины и определения, единицы измерения и физический смысл.

Типы кристаллических решеток и их характеристики. Анизотропия свойств кристаллов. Теоретическая и реальная прочность. Дефекты кристаллического строения реальных металлов. Классификация дефектов кристаллической решетки. Диффузионные процессы в металлах.

### Контрольная работа № 2

Механические свойства металлов и сплавов. Показатели механических свойств металлов и сплавов. Методы определения при статических, динамических и циклических испытаниях.

### Контрольная работа № 3

Компоненты и фазы в системе «железо-углерод». Диаграммы состояния: «железо-цементит» и «железо-графит». Классификация железоуглеродистых сплавов по содержанию углерода. Структуры железоуглеродистых сплавов в затвердевшем состоянии. Классификация стали и чугунов. Маркировка стали и чугунов. Легирующие элементы в стали.

Понятие термической обработки. Нагрев ферритно-карбидной структуры: фазовое превращение в аустенит, рост зерна аустенита. Фазовые превращения переохлажденного аустенита: перлитное, мартенситное, бейнитное. Кинетика превращения, структура и механические свойства после превращения. Превращения мартенсита и остаточного аустенита при нагреве.

Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Назначение, технологические схемы и режимы термической обработки. Фазовые превращения; конечная структура и свойства материалов.

Виды химико-термической обработки стали.

### Домашнее задание № 1

Найти значения температурного порога рекристаллизации следующих металлов: железо, вольфрам, титан, медь, алюминий, цинк, свинец, олово, ртуть, висмут, ванадий, молибден, никель.

### Домашнее задание № 2

Составить конспект по одной из следующих тем – «Химический состав, назначение, вид термической обработки и область применения одного из типов стали» (по заданию преподавателя): строительные стали, машиностроительные (улучшаемые, цементуемые и нитроцементуемые), автоматные стали, рессорнопружинные стали, шарикоподшипниковые стали, коррозионностойкие стали и сплавы, теплостойкие стали, жаропрочные сплавы, износостойкие стали, быстрорежущие стали и сплавы, стали для мерительного инструмента, стали для штампов и т.п.

### Реферат

Пластические массы. Понятие пластмасс (пластиков). Классификация пластмасс: по характеру связующего, по виду наполнителя, по применению. Состав, характеристики, технологические свойства и области применения: термопластических, термореактивных, газонаполненных пластмасс.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2**


Компетенция ПК 5 и ОПК 12 формируется в процессе освоения образовательной программы.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения

промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК 5 способностью производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению		
Знать	основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения	<p><i>Перечень вопросов к зачету :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение и свойства компонентов и фаз системы Fe-C. Структурные составляющие этой системы.</li> <li>2. Фазовые превращения в сталях (по диаграмме Fe-C). Структура стали.</li> <li>3. Фазовые превращения в белых чугунах и структура сплавов.</li> <li>4. Метастабильная и стабильная диаграмма Fe-C.</li> <li>5. Фазовые превращения в серых чугунах. Структура серых чугунов.</li> <li>6. Классификация сталей.</li> <li>7. Неметаллические включения в стали.</li> <li>8. Влияние С и примесей на свойства стали.</li> <li>9. Маркировка и применение углеродистых конструкционных сталей обыкновенного качества.</li> <li>10. Маркировка и применение конструкционных качественных углеродистых сталей.</li> <li>11. Маркировка и применение автоматных сталей.</li> <li>12. Маркировка и применение инструментальных сталей.</li> <li>13. Классификация и маркировка серых чугунов.</li> <li>14. Влияние хим.состава на структуру и свойства серых чугунов</li> <li>15. Строение, свойства, маркировка высокопрочных чугунов и их получение.</li> <li>16. Строение, свойства, маркировка и получение ковких чугунов.</li> <li>17. Взаимосвязь м/у структурой и свойствами в серых чугунах.</li> <li>18. Образование аустенита. Рост зерна аустенита.</li> <li>19. Как влияет температура распада аустенита на характер получаемых структур?</li> <li>20. Превращения мартенсита и остаточного аустенита при нагреве (при отпуске) закаленной стали</li> </ol>
Уметь	- выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности,	<p><i>Примерные практические задания для зачета</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объяснить, зачем необходимо исследовать макроструктуру?</li> <li>2. Каким методом можно установить тип кристаллической решетки металла и ее параметры? Какие типы решеток встречаются у</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>надежности и долговечности изделий;</p> <p>- выполнять технические измерения механических, физико-механических и техно-логических свойств материалов</p>	<p>металлов? Почему они называются плотноупакованными?</p> <p>3. Приведите пример влияния типа связи (типа кристаллической решетки) на свойства материала.</p> <p>4. Почему свойства кристаллического материала, измеренные в разных направлениях, могут отличаться? В каких материалах это явление не наблюдается и почему?</p> <p>5. Объяснить, чем различаются <math>\alpha</math>-железо, <math>\gamma</math>-железо и <math>\delta</math>-железо?</p> <p>6. Почему при холодной пластической деформации возрастают прочностные характеристики? Как это явление называется? В каких случаях это явление нежелательно?</p> <p>7. Что означают термины деформационное упрочнение, зернограничное упрочнение, дисперсионное упрочнение, твердорастворное упрочнение?</p> <p>8. Пояснить графически физический смысл понятия «равновесная температура кристаллизации (плавления)». Какое условие необходимо выполнить, чтобы начался процесс кристаллизации?</p> <p>9. Объяснить, в чем отличие кривых охлаждения кристаллических и аморфных тел? Можно ли получить аморфный металл (металлическое стекло)?</p> <p>10. Почему зерна закристаллизовавшегося металлического материала не имеют геометрически правильной формы?</p> <p>11. Какую цель преследуют при введении в расплав (жидкий металл) модификаторов? Привести примеры действия модификаторов.</p> <p>12. Объяснить, в какой отливке зерно закристаллизовавшегося металла будет больше: при разливке жидкого металла в песчаную форму или в металлическую?</p> <p>13. Объяснить, к чему может привести перегрев расплава перед разливкой его в формы (изложницы)?</p> <p>14. Объяснить, зачем проводят операцию подстуживания при получении отливок? Как ее осуществить</p>
Владеть	<p>навыками использования методов структурного анализа и</p>	<p><i>Примерные практические задания для зачета</i></p> <p>- Теоретическая температура плавления цинка</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	определения физико-механических свойств материалов	<p>418<sup>0</sup>С. К началу кристаллизации жидкий металл переохладили до 300<sup>0</sup>С. Чему равна степень переохлаждения ΔТ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рассчитайте число атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в решетке ОЦК, ГЦК, ГПУ</li> <li>- Определить, насколько увеличится скорость диффузии в Feγ, если увеличить температуру с 730<sup>0</sup>С до 1000<sup>0</sup>С</li> </ul>  <p>Определите фазы в сплавах, строение которых показано на рисунке</p>
<p>ОПК -2 способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно- технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления и пути повышения качества и экономии черных и цветных металлов, уменьшения металлоемкости изделий;</li> <li>- современные структурные методы исследования, контроля качества металла и определения механических свойств металлов</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток. Анизотропия.</li> <li>2. Дефекты кристаллического строения</li> <li>3. Диффузия в металлах и сплавах.</li> <li>4. Гомогенное образование зародышевых центров при кристаллизации. Критический зародыш.</li> <li>5. Гетерогенное образование зародышевых центров при кристаллизации. Модифицирование.</li> <li>6. Факторы, влияющие на размер зерна при кристаллизации. Энергетические условия кристаллизации. Влияние скорости охлаждения.</li> <li>7. Параметры кристаллизации. Механизм роста кристаллов при кристаллизации.</li> <li>8. Дендритная кристаллизация и дендритная ликвация.</li> <li>9. Строение металлических отливок..Дефекты отливок.</li> <li>10. Упругая и пластическая деформация.</li> <li>11. Влияние пластической деформации на структуру и свойства.</li> <li>12. Разрушение металлов.</li> <li>13. Механические свойства, определяемые при статических и динамических испытаниях</li> <li>14. Возврат и полигонизация.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		15. Рекристаллизация. 16. Понятие о холодной, горячей и тёплой пластических деформациях. 17. Структура стали после Г.П.Д.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить металлографический анализ сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов;</li> <li>- определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний;</li> <li>- прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что может служить объектом микроанализа?</li> <li>2. По фотографиям микроструктур дать характеристику сплава.</li> <li>3. Определить твердость предложенного образца</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества;</li> <li>- методами повышения качества и экономии черных и цветных металлов, уменьшения металлоемкости изделий</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Примерные практические задания для зачета</i></p> <p>Образцы стали У8 были нагреты на температуру <math>770^{\circ}\text{C}</math> и после выдержки охлаждались в разных средах – на воздухе, в масле, в воде, растворе NaCl в воде. После охлаждения образцы имели разную твердость. Объясните причину этого явления.</p> <p>В чем различие в фазовом составе и строении продуктов отпуска при <math>650^{\circ}\text{C}</math> и продуктов изометрического превращения переохлажденного аустенита при той же температуре стали с содержанием углерода 0,4 %?</p> <p>На стали с содержанием углерода 0,50 % необходимо получить наилучшее сочетание свойств прочности и пластичности. Предложить температуру отпуска для этой стали и объяснить сделанный выбор.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет проставляется после оценки знаний обучающихся по результатам защиты

выполненных лабораторных работ и контрольных работ, включающих теоретические вопросы и практические задания, включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– «зачтено» – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.