



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Направленность (профиль/специализация) программы
Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра Литейных процессов и материаловедения
Курс 3

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 21.03.2016 г. № 246)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения
19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:


Зав. кафедрой Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

 А.Ю. Перятинский

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук  А.Н. Емелюшин

Рецензент:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  М.А. Шекшеев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Материаловедение и технология материалов» является приобретение обучающимися теоретических знаний о факторах, определяющих свойства материалов, а также практических навыков контроля и прогнозирования свойств и поведения материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации, необходимых для плодотворной проектно-конструкторской, организационно-управленческой, экспертной, надзорной, инспекционно-аудиторской и научно-исследовательской деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Материаловедение и технология материалов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Физическая химия

Физика

Химия

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

Технологические процессы и оборудование предприятий горно-металлургического комплекса

Технология производства

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Материаловедение и технология материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	
Знать	структуру и основные свойства технических материалов; атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; свойства железа и сплавов на его основе; методы обработки металлов (деформация, резание, термическая обработка металлических материалов); новые металлические материалы.
Уметь	использовать знание материаловедения и технологий обработки материалов при решении профессиональных задач; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий.
Владеть	навыками использования методов структурного анализа и определения механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.

ПК-23 способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	
Знать	закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах и методы их исследования, влияние структурных характеристик на свойства материалов.
Уметь	проводить металлографический анализ сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов;
Владеть	методами металлографического анализа, методами и средствами контроля качества и определения характеристик материалов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 11 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 93,1 акад. часов;
- подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Материаловедение. Классификация материалов. Основные свойства материалов.								
1.1 Методы исследования структуры и свойств материалов.	3	2/2И		2	13,3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, контрольной работе. Самостоятельная проработка материала по темам занятия	Устный опрос, контрольная работа защита практической работы	ПК-22, ПК-23
1.2 Атомно-кристаллическое строение металлов		2			13,3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, контрольной работе. Самостоятельная проработка материала по темам занятия	Устный опрос, контрольная работа защита практической работы	ПК-22, ПК-23

1.3 Деформация металлов					13,3	Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе. проработка материала по темам: Упругая и пластическая деформация. Механизм деформации. Изменение структуры и свойств при деформации. Изменение структуры и свойств при нагреве деформированного металла.	Защита практической работы, устный опрос, контрольная работа	ПК-22, ПК-23
Итого по разделу		4/2И		2	39,9			
2. Железоуглеродистые сплавы.								
2.1 Формирование структуры сталей и чугунов в равновесном состоянии. Классификация, маркировка, свойства и применение углеродистых и легированных сталей	3				13,3	Самостоятельная проработка материала по темам: Основные понятия теории сплавов. Диаграммы двойных систем. Железоуглеродистые сплавы. Классификация, маркировка, свойства и применение углеродистых и легированных сталей.	Защита практической работы, устный опрос, контрольная работа	ПК-22, ПК-23
2.2 Формирование неравновесных структур стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физическими и химическими свойствами					13,3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, контрольной работе. Самостоятельная проработка материала по темам занятия	Устный опрос, контрольная работа защита практической работы	ПК-22, ПК-23
Итого по разделу					26,6			
3. Маркировка, свойства и применение сплавов цветных металлов								

3.1 Алюминий и его сплавы. Медные сплавы. Сплавы титана	3				13,3	Самостоятельная проработка материала по темам: Маркировка, свойства и применение сплавов цветных металлов	Защита практической работы, устный опрос, контрольная работа	ПК-22, ПК-23
Итого по разделу					13,3			
4. Свойства и применение неметаллических материалов								
4.1 Полимеры, пластмассы. Керамика, композиционные материалы. Резины. Клеи.	3	2		2	13,3	Самостоятельная проработка материала по темам занятия	Защита практической работы, устный опрос, контрольная работа	ПК-22, ПК-23
Итого по разделу		2		2	13,3			
Итого за семестр		6/2И		4	93,1		зачёт	
Итого по дисциплине		6/2И		4	93,10 001		зачет	ПК-22,ПК-23

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Материаловедение и технология материалов» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Лекции читаются с использованием мультимедийного оборудования, презентационных материалов.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ и практических занятий, на которых выполняются групповые или индивидуальные 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.

При выполнении лабораторных работ используется технология коллективного взаимодействия. Занятия проводятся в виде лабораторного анализа и эксперимента, при этом студенты работают совместно с последующим групповым анализом полученных результатов. Например, структуру сплавов определяет каждый студент при изучении экспериментальных образцов, а анализ полученных результатов по единичным показателям, выполненных отдельными студентами, проводится групповым методом.

На практических занятиях студенты учатся решать задачи, связанные с выбором, перспективных и экономичных сталей и сплавов, наиболее прогрессивных технологий их термообработки, обеспечивающих уменьшение металлоемкости машин и сооружений, повышение долговечности и надежности, снижение энергетических и трудовых затрат.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем, выполнения индивидуальных заданий, в процессе подготовки к контрольным работам и итоговой аттестации.

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. Материаловедение : учеб. пособие для вузов / Л. В. Тарасенко, С. А. Пахомова, М. В. Унчикова, С. А. Герасимов ; под ред. Л. В. Тарасенко. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004868-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/257400> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Давыдова, И. С. Материаловедение : учеб. пособие / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. - 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 228 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01222-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/536942> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Черепашин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник / Черепашин А. А., Смолькин А. А. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 288 с.: 60x90 1/16. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/bookread2.php?book=944309> . – Загл. с экрана.

2. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. А. И. Батышева и А. А. Смолькина. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 288 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/bookread2.php?book=946206> . – Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1. Копцева Н.В., Чукин В.В., Ефимова Ю.Ю. Изучение макроструктуры литого металла и дендритной кристаллизации. Методические указания к лабораторной работе. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 7 с.

2. Копцева Н.В., Емельюшин А.Н., Петроченко Е.В., Ефимова Ю.Ю. Железоуглеродистые сплавы. Методические указания к лабораторным работам. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 42 с.

3. Емельюшин А.Н., Копцева Н.В., Петроченко Е.В., Корнилов В.Л. Макроструктура стали и методы ее оценки. Методические указания к лабораторной работе. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 17 с.

4. Емельюшин А.Н., Петроченко Е.В., Сычков А.Б. Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали. Методические указания к лабораторной работе. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 8 с.

5. Емельюшин А.Н., Петроченко Е.В., Нефедьев С.П. Изучение микроструктуры цветных сплавов. Методические указания к лабораторной работе. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – 13 с.

6. Петроченко Е.В., Нефедьев С.П., Молочкова О.С., Емельюшин А.Н. Микроструктура порошковых и композиционных материалов. – Методические указания к лабораторной работе. Магнитогорск: МГТУ, 2010. – 9 с.

7. Петроченко Е.В., Нефедьев С.П., Молочкова О.С. Структура и свойства углеродистой стали после отжига и нормализации. Методические указания к лабораторной работе. – Магнитогорск: МГТУ, 2010. – 12 с.

8. Петроченко Е.В., Молочкова О.С., Нефедьев С.П., Закалка углеродистой и легированной стали. Методические указания к лабораторной работе. – Магнитогорск: МГТУ, 2013. – 9 с.

9. Петроченко Е.В., Молочкова О.С. Отпуск углеродистой и легированной стали. Методические указания к лабораторной работе. – Магнитогорск: МГТУ, 2013. – 9 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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
FAR Manager	свободно	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине «Материаловедение»	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям	http://www.springerprotocols.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний Springer	http://www.springer.com/references

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Лекционная аудитория. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лаборатория пробоподготовки:

Оборудование для приготовления шлифов (отрезные, шлифовальные и полировальные круги; оборудование для травления шлифов).

Лаборатория механических испытаний:

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.

2. Мерительный инструмент.

3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4. Микротвердомер.

Лаборатория термической обработки:

1. Печи термические

2. Приборы для измерения твердости по методу Роквелла

Лаборатория металлографии:

1. Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

2. Компьютерная система анализа изображений «Thixomet Pro»

3. Коллекции микро- и макрошлифов углеродистых и легированных сталей и сплавов.

4. Альбомы микроструктур.

Компьютерный класс Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Материаловедение и технология материалов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

6.1 Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение контрольных работ.

Перечень вопросов для подготовки к контрольным аудиторным работам по темам дисциплины

Тема 1. Материаловедение. Классификация материалов. Основные свойства материалов.

1. Приведите примеры влияния структуры на свойства материала.
2. Какие свойства называют физическими? Приведите примеры свойств.
3. Какие свойства называют механическими? Назовите основные механические свойства.
4. Какие свойства называют химическими? Что такое химическая активность и химическая стойкость?
5. Какие свойства называют технологическими? Перечислите известные вам.
6. Что характеризуют литейные свойства? Назовите основные из них.
7. Что такое композитные материалы? Каковы их преимущества?
8. Для чего необходимо исследовать структуру материалов?
9. Что называют тонкой структурой? Как она изучается?
10. Что называют макро- и микроструктурой? Как они изучаются? Дайте характеристику микроскопическому методу исследования металлов.
11. В чем сущность полиморфизма? Что такое полиморфное превращение?
12. Что такое анизотропия? Какова причина анизотропии?
13. Почему монокристаллы являются анизотропными материалами?
14. Почему поликристаллические материалы являются квазиизотропными?
15. Что называют дефектами кристаллического строения?
16. Какие несовершенства кристаллического строения называют линейными и почему? Какие бывают дислокации?
17. Какова роль дислокаций в кристаллах?
18. Что называют границами зерен, границами субзерен?

Тема 2. Железоуглеродистые сплавы

1. Что такое компонент, фаза, сплав, система сплавов?
2. Дайте характеристику компонентов системы Fe-C.
3. Объясните структуру технического железа, доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной стали.
4. Почему белый чугун не используют как конструкционный материал?
5. Какие сплавы имеют структуру, состоящую из перлита? Разновидности перлита.
6. Какая форма графита в меньшей степени ослабляет металлическую основу чугуна?
7. Маркировка и применение высокопрочного чугуна.
8. Маркировка и применение ковкого чугуна.
9. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
10. По каким признакам классифицируют стали?
11. Маркировка и применение сталей.
12. Назовите температурные области превращения переохлажденного аустенита.
13. Какое превращений является бездиффузионным?

14. Каков механизм перлитного превращения?
15. Каков механизм и особенности мартенситного превращения?
16. Что представляет собой мартенсит в углеродистой стали?
17. Что называют критической скоростью закалки?
18. Как содержание углерода влияет на свойства стали при закалке на мартенсит?
19. Как легирующие элементы влияют на устойчивость переохлажденного аустенита?

Тема 3. Маркировка, свойства и применение сплавов цветных металлов. Неметаллические материалы

1. Основные сплавы на основе меди (бронзы и латуни), их маркировка и применение.
2. Основные сплавы на основе алюминия (деформируемые, термически неупрочняемые и упрочняемые), их маркировка и применение.
3. Свойства и применение сплавов на основе титана.
4. Какие сплавы называют баббитами? Каковы принципы их создания. Приведите примеры таких сплавов.
5. Какие материалы называют порошковые материалы? Как их получают ?
6. Классификация, свойства и применение композиционных материалов.
7. Классификация, свойства и применение основных групп неметаллических материалов.

Тема 4. Неметаллические материалы

1. Свойства и применение резин
2. Свойства и применение пластических масс
3. Свойства и применение керамики
4. Свойства и применение керамических материалов
5. Свойства и применение клеев

6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала по темам дисциплины

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач		
Знать	структуру и основные свойства технических материалов; атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; свойства железа и сплавов на его основе; методы обработки металлов (деформация, резание, термическая обработка металлических материалов); новые металлические материалы.	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды деформации. Механизм пластической деформации. 2. Наклеп при пластической деформации. Роль дислокаций в упрочнении. 3. Механические свойства металлов. Конструктивная прочность. 4. Механические характеристики, определяемые при испытании на растяжение. 5. Твердость и способы ее определения. 6. Механические характеристики, определяемые при динамических испытаниях (ударная вязкость, температура хладноломкости). 7. Типы твердых фаз в металлических системах. 8. Характеристика и вид полной фазовой диаграммы Fe – С. 9. Характеристика компонентов и фаз системы Fe – С. 10. Превращения и формирование структуры в сталях (белых чугунах, серых чугунах) в равновесном состоянии 11. Основные понятия и классификация термической обработки. 12. Отжиг стали. 13. Закалка стали. 14. Отпуск стали. Старение. 15. Химико-термическая обработка. 16. Термо-механическая обработка стали. 17. Сплавы на основе меди (бронзы, латуни). 18. Сплавы на основе алюминия. 19. Сплавы на основе титана. Баббиты. 20. Порошковые, композиционные, аморфные материалы. 21. Свойства и применение основных групп неметаллических материалов.
Уметь	использовать знание материаловедения	Примерные практические задания для зачета:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ния и технологий обработки материалов при решении профессиональных задач; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какую цель преследуют при введении в расплав (жидкий металл) модификаторов? Привести примеры действия модификаторов. 2. Объяснить, в какой отливке зерно закристаллизовавшегося металла будет больше: при разливке жидкого металла в песчаную форму или в металлическую? 3. Как проводят испытание на ударную вязкость? Какова его цель? 4. С какой целью проводят усталостные испытания? 5. Расшифровать марки стали, указав содержание углерода, вид и содержание легирующих элементов, качество, назначение и примерные свойства. 6. Расшифровать марку серого (литейного, высокопрочного, ковкого) чугуна, указав его структуру и условия получения 7. Назовите критические точки стали и их обозначение. Как они определяются? Указать их положение на диаграмме Fe-C. 8. Какая сталь после улучшения будет иметь более высокую твердость: сталь 45 или сталь 30ХГС, если отпуск проводили при одной и той же температуре? 9. Почему режущий инструмент из углеродистой стали подвергают низкому отпуска. Какая будет структура и свойства такого инструмента? 10. В чем основная особенность и преимущества термомеханической обработки стали? 11. С какой целью насыщают поверхность низкоуглеродистой стали углеродом?
Владеть	<p>навыками использования методов структурного анализа и определения механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.</p>	<p>Примерные практические задания для зачета по решению задач из профессиональной области</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как отличить вязкое разрушение от хрупкого? 2. Как провести микроскопическое исследование металлического материала? Что можно выявить с помощью такого исследования? 3. Объяснить, в чем различие между холодной и горячей пластической деформациями? Почему при холодной пластической деформации наблюдается упрочнение металла, а при горячей этого не происходит? 4. Как восстановить пластичность холоднодеформированного листа (калиброванной заготовки, волоченой проволоки)? Как осуществить операцию рекристаллизационного отжига?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-23 способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных		
знать	закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах и методы их исследования, влияние структурных характеристик на свойства материалов.	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и свойства материалов. Аморфное и кристаллическое состояние материала. 2. Методы изучения структуры материалов. 3. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток металлов. 4. Полиморфизм. Полиморфные превращения. 5. Дефекты кристаллического строения. 6. Анизотропия. 7. Механизм кристаллизации. Параметры кристаллизации. 8. Дендритная кристаллизация. 9. Виды ликвации.
уметь	проводить металлографический анализ сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов;	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы размеры структурных элементов, которые можно увидеть (разрешить) с помощью оптического (светового) микроскопа? Как выбрать полезное увеличение микроскопа? Какова основная особенность приготовления объекта для микроскопического исследования? 2. Объяснить, зачем необходимо исследовать макроструктуру? Какими методами это можно сделать? Что может служить объектом макроанализа? 3. Почему при холодной пластической деформации возрастают прочностные характеристики? Как это явление называется? В каких случаях это явление нежелательно? 4. Что означают термины деформационное упрочнение, зернограничное упрочнение, дисперсионное упрочнение, твердорастворное упрочнение? 5. Пояснить графически физический смысл понятия «равновесная температура кристаллизации (плавления)». Какое условие необходимо выполнить, чтобы начался процесс кристаллизации?
владеть	методами металлографического анализа,	Примерные практические задания для зачета по решению задач из профессиональной области:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	методами и средствами контроля качества и определения характеристик материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как провести макроанализ? Каковы его цели, методы? 2. Каким методом можно исследовать распределение серы в слитке (отливке, заготовке)? 3. Как провести глубокое травление стального образца. Каковы его цели? 4. Каким методом можно выявить поры, трещины, раковины, крупные неметаллические включения в отливке (слитке, отливке, поковке, прокате)?

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

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

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- «**зачтено**» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания учебного материала по теме, знает сущность дисциплины. При этом студент логично и последовательно излагает материал темы, раскрывает смысл вопроса, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы. Дополнительным условием получения оценки могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

- «**не зачтено**» - выставляется при условии, если студент владеет отрывочными знаниями о сущности дисциплины, дает неполные ответы на вопросы из основной литературы, рекомендованной к курсу, не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.