



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)**

***МАТЕРИАЛЫ ОТРАСЛИ***

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
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 Литейных процессов и материаловедения  
19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феокистов

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

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

 И.Ю. Мезин


Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук

 О.С. Молочкова

Рецензент:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук

 М.А. Шекшеев

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 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 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

---

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Приобретение студентами теоретических знаний о закономерностях, определяющих свойства материалов, практических навыков контроля и прогнозирования свойств и поведения материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации. Формирование готовности применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности и участия в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами; Закрепление способности использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке, модификации и применения знаний об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

### **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

Введение в отрасль

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

Теоретические основы формирования качества и испытания металлопродукции

Управление качеством

Физические свойства металлов

Оборудование и технологическая точность производства металлоизделий

Методы и средства измерений и контроля

Планирование и организация эксперимента

Технология производства металлопродукции

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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) «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	этапы научного и технического развития европейской цивилизации; особенностях развития отечественного промышленного комплекса; методы поиска изобретательских идей в процессе научно-технического творчества и выявления рационализаторских технических решений; патентное законодательство и состав документации при подаче заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец;
Уметь	анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной патентной библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института промышленной собственности.
Владеть	навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении работ по защите интеллектуальной собственности; навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач; методикой выявления новых технических решений и документального оформления прав промышленной собственности
ПК-5 способностью производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	
Знать	- требования к качеству сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции; современных средств и методов управления качеством; - классификация статистических методов управления качеством и особенностей их применения; - основные статистические методы управления качеством; - основы статистического регулирования технологических процессов и статистического приемочного контроля;
Уметь	- производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению; - измерять, анализировать, оценивать и вести мониторинг качества процессов и продукции; - осуществлять управление качеством процессов и продукции с помощью статистических методов; - определять корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества продукции (услуг) и процессов;

Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>- навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака;</li><li>- методикой организации и контроля работ по предотвращению выпуска бракованной продукции;</li><li>- анализа причин появления брака и разработкой предупреждающих действий сокращающих вероятность его происхождения;</li><li>- средствами и методами управления качеством для анализа и диагностики причин появления проблем и разработки превентивных мер;</li></ul>
---------	---

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55,9 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 88,1 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. Строение и свойства материалов								
1.1 Введение. Классификация материалов. Основные свойства материалов. Связь между структурой и свойствами материалов. Методы исследования структуры. Атомно-кристаллическое строение металлов.	3	2	1/ИИ		10,65	Проработка теоретического (лекционного) материала. подготовка к контрольной работе	Устный экспресс-опрос. Контрольная работа	ОПК-2, ПК-5
Итого по разделу		2	1/ИИ		10,65			
2. Кристаллизация расплавов								
2.1 Термодинамические условия кристаллизации. Механизм кристаллизации металлов. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация. Модифицирование. Дендритная кристаллизация. Строение слитка	3	2	2/ИИ		6	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе	Контрольная работа Защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-5
Итого по разделу		2	2/ИИ		6			
3. Механические свойства и деформация материалов								
3.1 Основные механические свойства и оборудование для испытания механических свойств.	3	2	1/ИИ		8	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе	Контрольная работа Защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-5

3.2 Упругая и пластическая деформация. Механизм деформации. Изменение структуры и свойств поликристаллического металла при деформации. Изменение структуры и свойств при нагреве деформированного металла.		2	2/2И		9	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе	Контрольная работа Защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-5
Итого по разделу		4	3/3И		17			
4. Фазовые и структурные превращения в двухкомпонентных металлических системах								
4.1 Железоуглеродистые сплавы. Формирование структуры сталей и чугунов в равновесном состоянии.	3	2	2/2И		9	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе	Контрольная работа Защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-5
Итого по разделу		2	2/2И		9			
5. Маркировка и применение железоуглеродистых сплавов								
5.1 Классификация, маркировка и применение железоуглеродистых сплавов. Связь между структурой и свойствами серых чугунов. Классификация, маркировка и применение серых чугунов. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей.	3	4	2/2И		6	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе	Контрольная работа Защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-5
Итого по разделу		4	2/2И		6			
6. Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей								
6.1 Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физическими и химическими свойствами	3	8	2/2И		12	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к контрольной работе	Контрольная работа Защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-5
Итого по разделу		8	2/2И		12			
7. Маркировка, свойства и применение сплавов цветных металлов								



7.1	Алюминий и его сплавы. Медь и медные сплавы. Сплавы титана.	3	6	2/2И		12	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе.	Защита лабораторных работ.	ОПК-2, ПК-5
Итого по разделу			6	2/2И		12			
8. Неметаллические материалы									
8.1	Природные неметаллические материалы. Керамика. Ситаллы. Стекло. Полимеры. Композиционные материалы.	3	8	4/4И		15,45	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе	Контрольная работа Защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-5
Итого по разделу			8	4/4И		15,45			
Итого за семестр			36	18/18И		88,1		зачёт	
Итого по дисциплине			36	18/18И		88,1		зачет	ОПК-2,ПК-5

## **5 Образовательные технологии**

При проведении учебных занятий преподавание дисциплины «Материалы отрасли» реализуется в форме курсов, составленных с использованием результатов научных исследований, проводимых на кафедре, а также в центре коллективного пользования МГТУ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей (ММК, ММК-МЕТИЗ, Белмаг и др.).

В процессе преподавания дисциплины «Материалы отрасли» применяются традиционная, интерактивная и информационно-коммуникационная образовательные технологии. При использовании традиционных образовательных технологий учебные занятия выполняются в форме информационных лекций и лабораторных работ. Эта технология сочетается с использованием информационно-коммуникационных образовательных технологий, когда лекции проводятся в форме лекций-визуализаций, при реализации которых изложение содержания сопровождается презентацией с демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в том числе иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных работ используется интерактивные образовательные технологии, что предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников и достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Занятия организуются в виде лабораторного эксперимента с последующим групповым анализом полученных результатов. Используется также разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение учебной и научной литературы, а также самостоятельную проработку тем в процессе подготовки к текущему и промежуточному контролю.

## **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. Адаскин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104328-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/982105>

2. 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://new.znanium.com/catalog/product/257400>

3. Давыдова, И. С. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Давыдова И. С., Максина Е. Л. - 2-е изд. — М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. —

**б) Дополнительная литература:**

1. Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102745-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/946206>.

2. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06770-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434496>

**в) Методические указания:**

1. Медведева, С.В. Материаловедение: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Медведева. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2016. — 103 с. — Режим дос-тупа: <https://e.lanbook.com/book/117167>

2. Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов : учебное пособие / Т. А. Орелкина, Е. С. Лопатина, Г. А. Меркулова, Т. Н. Дроздова, А. С. Надолько; под ред. Т. А. Орелкиной. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 214 с. - ISBN 978-5-7638-3936-4. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1032141>

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

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Flash Professional CS 5 Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
Программное обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно

MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
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>
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>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - о - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - о - специализированной мебелью.
- Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий:
  - о - «Лаборатория металлографии» оснащена лабораторным оборудованием: металлографические микроскопы Неофот, METAM 32M, инвертированный металлургический микроскоп Meiji Techno IM7200; компьютерные системы анализа изображений SIAMS-600 и Thixomet; линия пробоподготовки фирмы Buehler (включающая абразивный отрезной станок DELTA ABRA SIMET, автоматический запрессовочный станок Simplimet 1000, шлифовально-полировальную машину PHOENIX 4000, линейный прецизионный отрезной станок IZOMET 4000).
  - о - «Рентгеновская лаборатория» оснащена лабораторным оборудованием: рентгеновские установки "ДРОН-2", "ДРОН-3М".
  - о - «Лаборатория электронной микроскопии» оснащена лабораторным оборудованием: электронные микроскопы УМВ120КА, растровый электронный микроскоп JEOL JSM 6490-LV.
  - о - «Лаборатория механических испытаний» оснащена лабораторным оборудованием: машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. Микротвердомер.
    - о - специализированной мебелью.
- Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - о - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - о - специализированной мебелью.
- Учебная аудитория для выполнения курсовых проектов (работ) оснащена:
  - о - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - о - специализированной мебелью.
- Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - о - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - о - специализированной мебелью.
- Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - о - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - о - специализированной мебелью.
- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - о - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - о - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - о - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Материаловедение» 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. Строение и свойства материалов. Методы исследования

1. Что изучает материаловедение?
2. Приведите примеры влияния структуры на свойства материала.
3. Назовите виды свойств материалов.
4. Какие свойства называют физическими? Приведите примеры свойств.
5. Какие свойства называют механическими? Назовите основные механические свойства.
6. Какие свойства называют химическими? Что такое химическая активность и химическая стойкость?
7. Какие свойства называют технологическими? Перечислите известные вам.
8. Что характеризуют литейные свойства? Назовите основные из них.
9. Какие свойства характеризуют понятия: обрабатываемость давлением, обрабатываемость резанием, свариваемость?
10. Назовите основные группы материалов и дайте им краткую характеристику
11. На какие классы и по каким признакам делят металлы?
12. Какие металлы называют черными металлами?
13. Какие металлы относят к цветным? Назовите основные группы цветных металлов.
14. В чем преимущества черных металлов?
15. Каковы достоинства цветных металлов?
16. Каковы достоинства неметаллических материалов? Где их применяют?
17. Какие материалы называют пластмассами? Как они подразделяются?
18. Что такое композитные материалы? Каковы их преимущества?
19. Для чего необходимо исследовать структуру материалов?
20. Как подразделяется структура в зависимости от размера ее элементов?
21. Что называют тонкой структурой? Как она изучается?
22. Что называют микроструктурой? Как она изучается? Дайте характеристику микроскопическому методу исследования металлов.
23. Что называют макроструктурой? Как она изучается? Охарактеризуйте макроскопические методы анализа металлов.
24. Дайте характеристику электронно-микроскопическим методам исследования металлов.
25. Дайте характеристику дифракционным методам исследования металлов.

### Тема 2. Кристаллизация расплавов

1. Объясните принципиальное отличие кривых охлаждения при затвердевании кристаллических и аморфных материалов.
2. Каков физический смысл температуры  $T_0$ ?
3. Почему для начала кристаллизации необходимо переохлаждение жидкого металла ниже температуры равновесия?
4. Какой процесс называют переохлаждением? Что называют степенью переохлаждения?
5. Каков механизм кристаллизации?
6. Как происходит рост кристаллов?
7. Чем завершается процесс кристаллизации?

8. Как влияет скорость охлаждения при кристаллизации на степень переохлаждения?
9. Какими факторами определяется возможная степень переохлаждения жидкого металла ниже температуры кристаллизации?
10. Как можно получить аморфный металл?
11. Что может послужить зародышем при несамопроизвольной кристаллизации?
12. Почему при очень малой и очень большой степени переохлаждения кристаллизация подавляется?
13. Что называют областями ближнего порядка? Какую роль они играют при кристаллизации?
14. Как происходит гомогенное зарождение? Что может служить зародышем при самопроизвольной кристаллизации?
15. Какой зародыш называют критическим? Как меняется его размер с увеличением степени переохлаждения?
16. Назовите параметры кристаллизации.
17. Как влияет степень переохлаждения на число центров кристаллизации и линейную скорость роста зародышей.
18. Чем характеризуется гетерогенное зарождение? Почему оно энергетически более выгодно, чем гомогенное?
19. Какую роль играют примеси при кристаллизации?
20. Что называют модифицированием при кристаллизации?
21. Какие меры можно предложить для того, чтобы обеспечить получение мелкого зерна при кристаллизации?
22. Какой кристалл называют дендритным? Почему при затвердевании металла кристаллы растут в виде дендритов?
23. Какие кристаллические зоны могут формироваться в слитке?
24. Почему на поверхности слитка образуется зона мелких равноосных кристаллов?
25. Что называют столбчатыми кристаллами?
26. Зачем проводят операцию подстуживания при получении отливок?
27. Почему материал формы (изложницы) влияет на величину зерна закристаллизовавшегося металла?
28. Что называют усадкой? Что называют усадочной раковинной? Почему она образуется?

### **Тема 3. Механические свойства**

1. Что называют прочностью? Как определяются прочностные характеристики материала?
2. Дайте определение основным прочностным характеристикам.
3. Что называют пластичностью? Как определяются пластические характеристики материала?
4. Дайте определение основным пластическим характеристикам.
5. Какие свойства характеризует твердость?
6. Назовите методы определения твердости.
7. Чем отличаются хрупкое и вязкое разрушения?
8. Назовите и охарактеризуйте виды изломов.
9. Что такое динамические испытания? Какие характеристики определяются при динамических испытаниях?
10. Зачем проводят усталостные испытания?

### **Тема 4. Фазовые и структурные превращения в двухкомпонентных металлических системах**

1. Дайте характеристику компонентов системы Fe-C.
2. Дайте характеристику феррита.
3. Дайте характеристику аустенита.

4. Что такое графит?
5. Что такое цементит?
6. Почему белый чугун не используют как конструкционный материал?
7. Опишите образование аустенито-графитовой колонии в серых чугунах.
8. Какие сплавы имеют структуру, состоящую из феррита и перлита? Какие разновидности таких структур вы знаете?
9. Какие сплавы имеют структуру, состоящую из перлита? Разновидности перлита.
10. В каких сплавах в структуре наблюдается вторичный цементит?
11. Какие сплавы имеют структуру, состоящую из феррита и цементита? Какие разновидности таких структур вы знаете?
12. Какие структуры называют видманштеттовыми?
13. Какие сплавы имеют структуру, состоящую из феррита и графита? Разновидности таких структур?
14. Укажите структурный признак стали, белого чугуна, серого чугуна.

#### **Тема 5. Классификация, маркировка и применение железоуглеродистых сплавов.**

1. По каким признакам классифицируют серые чугуны.
2. Маркировка и применение серого (литейного) чугуна.
3. Маркировка и применение высокопрочного чугуна.
4. Маркировка и применение ковкого чугуна.
5. Какой чугун называют антифрикционным? Каковы его свойства?
6. Какой чугун называют отбеленным? Каковы условия формирования его структуры?
7. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
8. По каким признакам классифицируют стали?
9. Маркировка и применение углеродистой стали обыкновенного качества.
10. Маркировка и применение качественной конструкционной углеродистой стали.
11. Маркировка и применение инструментальной углеродистой стали.
12. Маркировка и применение стали для фасонного литья.
13. Маркировка и применение автоматной стали.
14. Расшифруйте и дайте характеристику сплаву следующих марок: Ст 0кп, Ст 3сп, Ст 5пс, 10кп, 35, 55, 80, 25Л, А12, А20, У7А, У12, СЧ 10, СЧ25, СЧ 30, ВЧ 40, ВЧ 60, КЧ 35-12, КЧ 60-3.

#### **Тема 6. Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей**

1. Дать определение понятиям легированная сталь, легирующий элемент.
2. Классификация легированных сталей по химическому составу, по назначению, по качеству.
3. Как в маркировке легированных сталей указывается: содержание углерода, вид легирующего элемента и его содержание, качество. Уметь расшифровать марку стали, указав: содержание углерода; вид легирующего элемента и его содержание; классификацию по качеству; назначение, область применения, примерные свойства.
4. В чем особенности микролегирования стали.
5. Принципы легирования конструкционных сталей.
6. Основные группы конструкционных сталей.
7. Стали и сплавы для режущих инструментов.
8. Быстрорежущие стали.
9. Штамповые стали.
10. Валковые стали.
11. Стали для мерительного инструмента.

#### **Тема 7, 8. 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.



**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
<b>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</b>		
Знать	этапы научного и технического развития европейской цивилизации; особенностях развития отечественного промышленного комплекса; методы поиска изобретательских идей в процессе научно-технического творчества и выявления рационализаторских технических решений; патентное законодательство и состав документации при подаче заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец;	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объекты интеллектуальной собственности.</li> <li>2. Субъекты и объекты патентного права.</li> <li>3. Изобретение (понятие).</li> <li>4. Условия патентоспособности и объекты изобретения.</li> <li>5. Права изобретателей и правовая охрана изобретений.</li> <li>6. Методика выявления изобретения.</li> <li>7. Заявка на изобретение и её экспертиза. Служебные изобретения.</li> <li>8. Полезная модель (понятие). Правовая охрана полезной модели.</li> <li>9. Заявка на полезную модель и ее экспертиза.</li> <li>10. Товарные знаки (ТЗ), знаки обслуживания (ЗО) (понятие). Виды ТЗ и ЗО.</li> <li>11. Понятие авторского права. Объекты и субъекты авторских прав.</li> <li>12. Условия правовой охраны. Права авторов. Служебные произведения.</li> <li>13. Срок действия авторских прав. Защита авторских прав.</li> <li>14. Секреты производства (ноу-хау) как объекты исключительных прав.</li> <li>15. Патентная документация СССР, РФ и стран СНГ.</li> <li>16. Патентная информация ведущих зарубежных стран.</li> <li>17. Проведение патентного поиска с использованием международной патентной классификации (МПК).</li> <li>18. Справочно-поисковый аппарат. Поиск патентной информации в электронных базах данных российского патентного ведомства.</li> <li>19. Виды нарушений патентных, авторских и смежных прав.</li> <li>20. Лицензионные договоры: содержание, форма, виды.</li> </ol>

Уметь	анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной патентной библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института промышленной собственности.	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Провести классификацию объекта по МПК, проведение патентных исследований;</li> <li>2 Сопоставить признаки исследуемого объекта и аналогов, выбор прототипа;</li> <li>3 Провести поиск патентов в информационно-поисковой системе Роспатента и МПК посредством сети Интернет;</li> </ol>
Владеть	<p>навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении работ по защите интеллектуальной собственности;</p> <p>навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач; методикой выявления новых технических решений и документального оформления прав промышленной собственности.</p>	<p><b>Примерные практические задания по решению задач из профессиональной области</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проанализировать выявленные аналоги по теме поиска через всемирную электронную базу патентной информации посредством сети Интернет;</li> <li>2. Составить учебную заявку на изобретение или полезную модель</li> <li>3. Предложить классификация объекта по МКТУ и проведение поиска по товарному знаку.</li> </ol>
<b>ПК-5: способностью производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению</b>		
Знать	<p>- требования к качеству сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции; современных средств и методов управления качеством;</p> <p>- классификация статистических методов управления качеством и особенностей их</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация материалов по составу и использованию.</li> <li>2. Технологические свойства материалов, связанных с их структурой.</li> <li>3. Физико-механические характеристики материалов.</li> <li>4. Современные средства и методы управления качеством.</li> <li>5. Особенности применения статистических методов в управлении качеством продукции.</li> </ol>

	<p>применения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные статистические методы управления качеством;</li> <li>- основы статистического регулирования технологических процессов и статистического приемочного контроля;</li> </ul>	
<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению;</li> <li>- измерять, анализировать, оценивать и вести мониторинг качества процессов и продукции;</li> <li>- осуществлять управление качеством процессов и продукции с помощью статистических методов;</li> <li>- определять корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества продукции (услуг) и процессов;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <p>1. По фотографии макроструктуры стали оценить дефект ликвационный квадрат в заготовке кипящей стали, назовите мероприятия по устранению этого вида брака</p>  <p>2. Назовите вид брака, представленный на фото, какие можно предпринять меры по устранению такого вида дефекта?</p>  <p>3. Назовите вид брака на образце, представленном на фото, как устранить?</p>

		
<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака;</li> <li>- методикой организации и контроля работ по предотвращению выпуска бракованной продукции;</li> <li>- анализа причин появления брака и разработкой предупреждающих действий, сокращающих вероятность его происхождения;</li> <li>- средствами и методами управления качеством для анализа и диагностики причин появления проблем и разработки превентивных мер;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета по решению задач из профессиональной области:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести макроанализ? Каковы его цели, методы?</li> <li>2. Выбрать метод для исследования распределение серы в слитке (отливке, заготовке)?</li> <li>3. Выберите метод, который выявит поры, трещины, раковины, крупные неметаллические включения в отливке (слитке, отливке, поковке, прокате)? Опишите причины появления этих видов брака и меры по устранению.</li> <li>4. При макроанализе слитка выявлен ликвационный квадрат (подсадочная ликвация, осевая пористость, скворечник, камневидный излом, флокены, шиферный излом, расслоение). Объяснить причины появления этого дефекта и возможные способы его исправления (предотвращения).</li> <li>5. Провести микроскопическое исследование металлического материала. Описать дефекты микроструктуры.</li> <li>6. Предложить средства и методы управления качеством для анализа и диагностики причин появления брака различных материалов.</li> </ol>

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

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

**Методические рекомендации для подготовки к зачету:**

Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке обучающимся учебного материала дисциплины с учётом учебников, учебных пособий, лекционных и практических занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

Критерии оценки:

- **«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.