



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

15.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ***

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль/специализация) программы  
Стандартизация, менеджмент и контроль качества

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

|           |  |
|-----------|--|
| Институт/ | Институт металлургии, машиностроения и |
| Кафедра   | Литейных процессов и материаловедения  |
| Курс      | 2                                      |
| Семестр   | 4                                      |

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 701)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения  
21.01.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

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 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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 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 2026 - 2027 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 Металловедение входит в обязательную 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) «Металловедение» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код     | Индикатор достижения компетенции   |
|---------|--|
| ОПК-2   | Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин                               |
| ОПК-2.1 | Выполняет постановку задач в формализованном виде на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин в области профессиональной деятельности |
| ОПК-2.2 | Выбирает математический аппарат для решения формализованных задач в области профессиональной деятельности  |

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

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

- контактная работа – 52,8 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 55,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад.) |          |            | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции   |
|--|---------|--|----------|------------|---------------------------------|---|---|-------------------|
|  |         | ек.                                    | аб. зан. | ракт. 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. |         |  | /0,2И    |            | ,2                              | Проработка теоретического (лекционного) материала. подготовка к контрольной работе                    | Устный экспресс-опрос. Контрольная работа                       | ОПК -2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу   |         |  |          |            |                                 |   |   |                   |
| 2. Кристаллизация расплавов  |         |  |          |            |                                 |   |   |                   |
| 2.1 Термодинамические условия кристаллизации. Механизм кристаллизации металлов. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация. Модифицирование. Дендритная кристаллизация. Строение     |         |  |          |            |                                 | Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе | Контрольная работа Защита лабораторных работ                    | ОПК -2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу   |         |  |          |            |                                 |   |   |                   |
| 3. Механические свойства и деформация  |         |  |          |            |                                 |   |   |                   |
| 3.1 Основные механические свойства и оборудование для испытания механических свойств.  |         |  |          |            |                                 | Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе | Контрольная работа Защита лабораторных работ                    | ОПК -2.1, ОПК-2.2 |

|  |  |  |  |  |   |  |   |                      |
|--|--|--|--|--|---|--|---|----------------------|
| 3.2 Упругая и пластическая деформация. Механизм деформации. Изменение структуры и свойств поликристаллического металла при деформации. Изменение структуры и свойств при нагреве деформированного металла.                                       |  |  |  |  |   | Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе                | Контрольная работа<br>Защита лабораторных работ | ОПК<br>-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу   |  |  |  |  |   |  |   |                      |
| 4. Фазовые и структурные превращения в двухкомпонентных металлических системах   |  |  |  |  |   |  |   |                      |
| 4.1 Железоуглеродистые сплавы. Формирование структуры сталей и чугунов в равновесном состоянии.  |  |  |  |  |   | Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе                | Контрольная работа<br>Защита лабораторных работ | ОПК<br>-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу   |  |  |  |  |   |  |   |                      |
| 5. Маркировка и применение   |  |  |  |  |   |  |   |                      |
| 5.1 Классификация, маркировка и применение железоуглеродистых сплавов<br>Связь между структурой и свойствами серых чугунов. Классификация, маркировка и применение серых чугунов. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Классификация, |  |  |  |  |   | Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе                | Контрольная работа<br>Защита лабораторных работ | ОПК<br>-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу   |  |  |  |  |   |  |   |                      |
| 6. Классификация, маркировка, свойства и применение легированных   |  |  |  |  |   |  |   |                      |
| 6.1 Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физическими и химическими свойствами  |  |  |  |  | 2 | Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к контрольной работе | Контрольная работа<br>Защита лабораторных работ | ОПК<br>-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу   |  |  |  |  |   |  |   |                      |
| 7. Маркировка, свойства и применение сплавов цветных металлов  |  |  |  |  |   |  |   |                      |

|   |   |         |  |     |  |                            |                  |
|---|---|---------|--|-----|--|----------------------------|------------------|
| 7.1 Алюминий и его сплавы. Медь и медные сплавы. Сплавы титана. |   |         |  | 2   | Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе. | Защита лабораторных работ. | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу  |   |         |  |     |  |                            |                  |
| Итого за семестр  | 4 | 7/2,2И  |  | 5,2 |  | зачёт                      |                  |
| Итого по дисциплине   | 4 | 7/2,2 И |  | 5,2 |  | зачет                      |                  |



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

3. Емелюшин, А.Н. Металловедение и термическая обработка [Текст]: словарь-справочник терминов на русском и английском языках / А.Н. Емелюшин, Н. В. Копцева, Е.В. Петроченко. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 130 с. – 11 экз. на 25 чел

**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>

3. Материаловедение. Практикум. Емелюшин А.Н., Молочкова О.С., Петроченко Е.В. Магнитогорск. Изд. Центр ФГБОУ МГТУ им. Г.И. Носова. 2019. 64 с.

**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 | 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  | свободно распространяемое | бессрочно              |
| FAR  | свободно распространяемое | бессрочно              |

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса  | Ссылка  |
|---|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного | 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                                | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>  |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова                           | <a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a> |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база                   | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>   |
| Международная база научных материалов в области физических наук               | <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>   |

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- о 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, МЕТАМ 32М, 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 переохладение 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 несопроизвольной 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 железуглеродистых 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, СЧ 25, 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   |
|--|--|--|
| ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин |  |  |
| ОПК-2.1  | Выполняет постановку задач в формализованном виде на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин в области профессиональной деятельности | <p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура и свойства материалов. Аморфное и кристаллическое состояние материала.</li> <li>2. Методы изучения структуры материалов.</li> <li>3. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток металлов.</li> <li>4. Полиморфизм. Полиморфные превращения.</li> <li>5. Дефекты кристаллического строения.</li> <li>6. Анизотропия.</li> <li>7. Энергетические условия кристаллизации. Влияние скорости охлаждения на кристаллизацию.</li> <li>8. Механизм кристаллизации. Параметры кристаллизации.</li> <li>9. Гомогенное (самопроизвольное) образование центров кристаллизации. Критический зародыш.</li> <li>10. Гетерогенное (несамопроизвольное) образование центров кристаллизации. Модифицирование.</li> <li>11. Дендритная кристаллизация.</li> <li>12. Кристаллические зоны слитка. Усадка.</li> <li>13. Виды ликвации.</li> <li>14. Виды деформации. Механизм пластической деформации.</li> <li>15. Наклеп при</li> </ol> |

|         |   |  |
|---------|---|--|
|         |   | <p>пластической деформации. Роль дислокаций в упрочнении.</p> <p>16. Механические свойства металлов. Конструктивная прочность.</p> <p>17. Механические характеристики, определяемые при испытании на растяжение.</p>   |
| ОПК-2.2 | Выбирает математический аппарат для решения формализованных задач в области профессиональной деятельности | <p>Решить задачу из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объяснить, какую цель преследуют при введении в расплав модификаторов? Привести примеры действия модификаторов.</li> <li>2. В какой отливке зерно закристаллизовавшегося металла будет больше: при разливке жидкого металла в песчаную форму или в металлическую? Каково будет различие в свойствах?</li> <li>3. Объяснить, к чему может привести перегрев расплава перед разливкой его в формы (изложницы)? Зачем проводят операцию подстуживания при получении отливок? Как ее осуществить</li> <li>4. Какой деформацией можно необратимо изменить форму, размеры и свойства материала?</li> <li>5. Объяснить, что происходит при формировании текстуры в деформированном материале? Как это влияет на свойства металла?</li> <li>6. Зачем требуется восстанавливать пластичность холоднодеформированного листа (калиброванной заготовки, волоченой проволоки)? Какой обработкой это можно сделать?</li> <li>7. В какой стали будет</li> </ol> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>выше твердость при закалке: в стали 45 или 30ХГС?</p> <p>8. У какой стали будет больше прокаливаемость – углеродистой или легированной? Зачем необходимо знать прокаливаемость стали?</p> <p>9. Как отличить вязкое разрушение от хрупкого?</p> <p>10. Как провести микроскопическое исследование металлического материала? Что можно выявить с помощью такого исследования?</p> |
|--|--|---|

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

**Промежуточная аттестация по дисциплине «Материалы отрасли»** проводится в виде **зачета**. Зачет проставляется после оценки знаний обучающихся по результатам защиты выполненных лабораторных работ и контрольных работ, включающих теоретические вопросы и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

Для получения оценки

– **«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.