



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)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материаловедения |
| Кафедра | Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий |
| Курс | 2 |
| Семестр | 3, 4 |

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

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

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук _____ О.А. Купрянова

Рецензент:
профессор кафедры ЛПИМ, д-р техн. наук _____ Н.В. Копцева

Согласовано:
руководитель образовательной программы _____ А.Е. Гулин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Материаловедение» является:

- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Материаловедение входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Введение в направление

Общая и неорганическая химия

Информатика и информационные технологии

История металлургии

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

Физические свойства материалов

Коррозия и защита металлов

Методы исследования материалов и процессов

Теория и технология производства крепёжных изделий

Основы деформационного наноструктурирования

Моделирование процессов и объектов в металлургии

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Курсовая научно-исследовательская работа

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

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

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|----------------|--|
| ОПК-1 | Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания |
| ОПК-1.1 | Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач |
| ОПК-1.2 | Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний |
| ОПК-1.3 | Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 132 акад. часов;
- аудиторная – 126 акад. часов;
- внеаудиторная – 6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 156,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - зачет, экзамен

| 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. | | | | |
| Раздел 1 | | | | | | | | |
| 1.1 Классификация материалов. Материалы и их характеристики. Дефекты кристаллического строения | 3 | 4 | 4 | | 12 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к контрольной работе № 1. | Контрольная работа № 1 | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 1.2 Методы изучения строения металлов. Структурные методы исследования | | 4 | 2 | | 12 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ | Защита лабораторных работ, устный опрос. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 1.3 Кристаллизация металлов и сплавов | | 4 | 4 | | 12,1 | Проработка лекционного материала, изучение дополнительной учебной и научной литературы, подготовка к контрольной работе № 2. | Защита лабораторных работ, сдача контрольной работы № 2. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |

| | | | | | | | |
|--|----|-------|--|-------|--|-------------------------------|---------------------------|
| 1.4 Пластическая деформация. Механические свойства материалов | 4 | 4 | | 10 | Изучение дополнительной учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ | Защита лабораторных работ. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 1.5 Строение металлических сплавов и диаграммы состояния | 4 | 4 | | 12 | Проработка лекционного материала, изучение дополнительной учебной и научной литературы. Подготовка к контрольной работе № 3. | Сдача контрольной работы № 3. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 1.6 Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах | 4 | 4 | | 12 | Проработка лекционного материала, изучение дополнительной учебной и научной литературы. Подготовка к контрольной работе № 3. | Сдача контрольной работы № 3. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 1.7 Превращения в сталях, белых и серых чугунах. Основные структуры стали, белого и серого чугунов | 4 | 8/4И | | 12 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к промежуточному зачету. | Промежуточный зачет | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 1.8 Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа и на превращения в стали. | 4 | 4 | | 12 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. | Устный опрос. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 1.9 Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей | 4 | 2 | | 12 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. | Устный опрос. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| Итого по разделу | 36 | 36/4И | | 106,1 | | | |
| Итого за семестр | 36 | 36/4И | | 106,1 | | зачёт | |
| Раздел 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|----|--|--|---------------------------|
| 2.1 Превращения в сталях при нагреве. Наследственность аустенитного зерна | | 4 | 2 | | 8 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к лабораторной работе. | Сдача лабораторной работы, устный опрос. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2.2 Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Бейнитное превращение. Мартенситное превращение | | 4 | 4 | | 10 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. | Устный опрос. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2.3 Теория термической обработки. Виды термической обработки | 4 | 6 | 2 | | 8 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к контрольной работе № 4. | Сдача контрольной работы № 4. Промежуточный зачет. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2.4. Химико-термическая обработка | | 6 | 4 | | 8 | Проработка лекционного материала, изучение дополнительной учебной и научной литературы. Подготовка к промежуточному зачету. | Промежуточный зачет. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2.5 Термомеханическая обработка | | 4 | 2 | | 8 | Проработка лекционного материала, изучение дополнительной учебной и научной литературы. Написание реферата. | Реферат, устный опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|----|-------|--|-------|---|------------------------|---------------------------|
| 2.6 Композиционные материалы. | | 6 | 2 | | 4,2 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к контрольной работе. Подготовка рефератов. | Реферат, устный опрос. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2.7 Пластические массы | | 6 | 2 | | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к контрольной работе. Подготовка рефератов. | Реферат, устный опрос. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| Итого по разделу | | 36 | 18 | | 50,2 | | | |
| Итого за семестр | | 36 | 18 | | 50,2 | | экзамен | |
| Итого по дисциплине | | 72 | 54/4И | | 156,3 | | зачет, экзамен | |

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Материаловедение» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение лабораторных работ по методическим указаниям и т.п..

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Общее материаловедение» происходит с использованием мультимедийного оборудования (компьютер, интерактивная доска, проектор, документ-камера).

Обязательным является применение технологии проблемного обучения с постановкой проблемных вопросов и ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов. При этом целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения, организуя работу студентов на занятиях как исследовательскую творческую деятельность. Следует использовать комплекс инновационных методов активного проблемного обучения, включающий в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем и без него;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов проблемного обучения возможна с использованием следующих приемов:

- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов и интерактивного обучения студента, включающего в себя: работу в команде, методы ИТ, опережающую самостоятельную работу, эвристическую беседу, учебную дискуссию. При этом происходит активное и нелинейное (интерактивное) взаимодействие всех участников образовательного процесса, прежде всего профессиональный диалог (дискуссия) обучающихся при решении конкретных задач. Общий объем практических занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 4 часа.

Для самостоятельного изучения студентам заранее выдается теоретический материал. Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным работам, написание реферата, подготовку к контрольным работам, тестированию, промежуточному зачету и экзамену по дисциплине

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: контрольные работы студентов, тестирования, индивидуальные задания.

При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний.

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. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие / Ю. П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113910> (дата обращения: 06.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Столяров, В. Л. Фазовые превращения и структурообразование : учебник / В. Л. Столяров, Е. С. Малютина, В. Ю. Введенский. — Москва : МИСИС, 2018. — 266 с. — ISBN 978-5-906846-85-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115294> (дата обращения: 06.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Овчинников, В. В. Технология термической обработки : учебник / В.В. Овчинников. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 320 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0509-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003234> (дата обращения: 06.07.2022). – Режим доступа: по подписке.<https://e.lanbook.com/book/11529>

б) Дополнительная литература:

1. Афанасьев, А. А. Технология конструкционных материалов : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — 2-е изд., стереотип. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 656 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_59c8ae293b6d09.40302081. - ISBN 978-5-16-013399-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190681> (дата обращения: 06.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223> (дата обращения: 06.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Галимов, Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126707> (дата обращения: 06.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко ; под редакцией Е. И. Пряхина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-5373-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149303> (дата обращения: 06.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Баурова, Н. И. Применение полимерных композиционных материалов в машиностроении : учебное пособие / Н.И. Баурова, В.А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 301 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5a65d038520df1.41774771. - ISBN 978-5-16-012938-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1171045> (дата обращения: 06.07.2022). — Режим доступа: по подписке.

6. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко ; под редакцией Е. И. Пряхина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-5373-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149303> (дата обращения: 06.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Материаловедение. Часть 1 [Электронный ресурс]/ Н.В. Копцева, Ю.Ю. Ефимова, Н.Н. Ильина. Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2019.1 CD-ROM. Загл. с экрана. <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3966.pdf&show=dcatalogues/1/1532467/3966.pdf&view=true> (дата обращения: 06.07.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Материаловедение. Часть 2 : практикум / Н. В. Копцева, Ю. Ю. Ефимова, Н. Н. Ильина, А. М. Песин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4505.pdf&show=dcatalogues/1/1550895/4505.pdf&view=true> (дата обращения: 06.07.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Сканирующая зондовая микроскопия: лабораторный практикум / Ю.Ю. Ефимова, М.А. Полякова, А.Е. Гулин. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. 41 с.

4. Определение количественных характеристик микроструктуры с помощью компьютерной системы анализа изображений Thixomet PRO: лабораторный практикум. / О.А. Никитенко, Ю.Ю. Ефимова, Н.В. Копцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 29 с.

5. Определение механических свойств металла и построение кривых упрочнения по диаграмме растяжения: метод. указ. / В.Г. Дорогобид. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2008. 49 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 |
| FAR Manager | свободно распространяемое | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|--|
| 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/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |

| | |
|--|---|
| Российская Ка Государст енная библиотека. талог и в | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база | http://scopus.com |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer | http://link.springer.com/ |
| Ме ународная коллекция научн х протоколов по различным отраслям | http://www.springerprotocols.com/ |
| Международная база фи научных материалов в да ти зиче х | http://materials.springer.com/ |
| Международная база с справочных и ан й о с м отра лям знаний | http://www.springer.com/references |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer | https://www.nature.com/siteindex |
| Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП | https://archive.neicon.ru/xmlui/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий оснащены лабораторным оборудованием:
 - «Лаборатория оптической микроскопии»:
 - анализатором стереоизображений поверхности твердых тел на базе стереомикроскопа Meiji Techno RZ-B;
 - анализатором микроструктуры твердых тел на базе металлургического инвертированного микроскопа Zeiss Axio Observer 3;
 - системой обработки изображений на базе ПО «Thixomet PRO».
 - специализированной мебелью.
 - «Лаборатория механических испытаний»:
 - микротвердомером BuehlerMicromet 5103 Buehler;
 - универсальным твердомером M4C075G3 EmcoTest;
 - напольной универсальной испытательной двухколонной машиной AG IC-300 kN Shimadzu Corp;
 - напольной универсальной испытательной двухколонной машиной AG IC-50 kN Shimadzu Corp;
 - видеоэкстензометром TRWiew XShimadzu Corp;
 - копром маятниковым МК 300 ООО «ИМПУЛЬС»;
 - специализированной мебелью.
 - «Лаборатория сканирующей электронной микроскопии»:
 - электронным сканирующим микроскопом JEOL JSM – 6490LV;
 - камерой шлюзовой с системой управления шлюзом для растрового электронного микроскопа MP 6490 LV;
 - системой микроанализа INCA Energy 450 x-MAX 50 Premium, HKL Premium EBSD System Nordlys II 2 S Oxford InstrumentsLtd;
 - специализированной мебелью.
 - «Лаборатория физического моделирования деформационных процессов»:
 - исследовательским комплексом Gleeble 3500;
 - специализированной мебелью.
 - «Лаборатория зондовой микроскопии»:
 - сканирующим зондовым микроскопом NanoEducator II;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

6.1 Примерный перечень тем рефератов:

1. Типы межатомных связей в материалах.
2. Классификации технических материалов: классификация по характеру структурирования, классификация по типу межатомных связей, классификация по назначению.
3. Свойства технических материалов: физические, механические, технологические. Показатели свойств материалов: термины и определения, единицы измерения и физический смысл.
4. Оптическая микроскопия.
5. Растровая электронная микроскопия.
6. Микрорентгеноспектральный анализ.
7. Способы получения чугунов.
8. Способы термической обработки материалов.
9. Химико-термическая обработка стали.
10. Влияние на строение и свойства стали легирующих элементов. Специальные стали. Строение и применение.
11. Цементация. Азотирование. Нитроцементация. НТМО. ВТМО.
12. Легирование. Влияние легирующих элементов на превращения в сталях. Влияние легирующих элементов на кинетику распада аустенита. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Классификация легированных сталей.
13. Алюминий и сплавы на его основе.
14. Наноматериалы.
15. Пластические массы. Понятие пластмасс (пластиков).
16. Классификация пластмасс: по характеру связующего, по виду наполнителя, по применению. Состав, характеристики, технологические свойства и области применения: термопластических, термореактивных, газонаполненных пластмасс.

6.2 Темы и варианты контрольных работ:

Контрольная работа № 1 Классификация материалов. Типы межатомных связей»

Типы межатомных связей в материалах.

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

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

Контрольная работа № 2«Кристаллизация металлов и сплавов»

Вариант 1

1. Объясните принципиальное отличие кривых охлаждения при затвердевании кристаллических и аморфных материалов.
2. Почему для начала кристаллизации необходимо переохлаждение жидкого металла ниже температуры равновесия?
3. Почему гетерогенное зарождение энергетически более выгодно, чем гомогенное?

Вариант 2

1. Каков физический смысл температуры T_0 ?
2. Изобразите графически, как влияет степень переохлаждения на число центров кристаллизации и линейную скорость роста зародышей.
3. Почему на поверхности слитка образуется зона мелких равноосных кристаллов?

Вариант 3

1. Что называют степенью переохлаждения?
2. Как происходит гомогенное зарождение?
3. Что называют столбчатыми кристаллами?

Вариант 4

1. Какой зародыш называют критическим? Как меняется его размер с увеличением степени переохлаждения?
2. Каков механизм кристаллизации?
3. Каково основное условие, необходимое для начала кристаллизации?

Вариант 5

1. Какой процесс называют переохлаждением?
2. Чем характеризуется гетерогенное зарождение?
3. Чем завершается процесс кристаллизации?

Вариант 6

1. Какие меры можно предложить для того, чтобы обеспечить получение мелкого зерна при кристаллизации?
2. Почему при затвердевании металла кристаллы растут в виде дендритов?
3. Что называют усадочной раковинной? Почему она образуется?

Вариант 7

1. Поясните графически, почему для начала кристаллизации необходимо переохлаждение жидкого металла ниже температуры равновесия.
2. Любой ли зародыш при кристаллизации способен к росту?
3. Что называют модифицированием при кристаллизации?

Вариант 8

1. Как влияет скорость охлаждения при кристаллизации на степень переохлаждения?
2. Что может послужить зародышем при несамопроизвольной кристаллизации?
3. Почему при очень большой степени переохлаждения кристаллизации подавляется?

Вариант 9

1. Назовите параметры кристаллизации.
2. Как влияет степень переохлаждения на размер критического зародыша?
3. Что называют областями ближнего порядка? Какую роль они играют при кристаллизации?

Вариант 10

1. Что называют числом центров при кристаллизации?
2. Какими факторами определяется возможная степень переохлаждения жидкого металла ниже температуры кристаллизации?
3. Какую роль играют примеси при кристаллизации?
- 4.

Вариант 11

1. Что называют скоростью роста кристаллов?
2. Какой кристалл называют дендритным?
3. Почему при малой степени переохлаждения кристаллизации практически не идет?

Вариант 12

1. Как можно получить аморфный металл?
2. Какие элементарные процессы происходят при кристаллизации?
3. Почему кристаллизация называется дендритной?

Вариант 13

1. Что может служить зародышем при самопроизвольной кристаллизации?
2. Какие кристаллические зоны могут формироваться в слитке?
3. Как скорость охлаждения влияет на величину зерна после кристаллизации?

Вариант 14

1. Что такое параметры кристаллизации?
2. Зачем проводят операцию подстуживания при получении отливок?
3. В чем сущность модифицирования?

Вариант 15

1. Как происходит рост кристаллов?
2. Почему материал формы (изложницы) влияет на величину зерна закристаллизовавшегося металла?
3. Что называют усадкой?

Контрольная работа № 3 «Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах»

Вариант 1

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,2 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое аустенит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого чугуна на перлитной основе.

Вариант 2

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для заэвтектоидной стали. Какова структура этого сплава при комнатной температуре?
3. Что такое феррит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого ковкого чугуна на ферритной основе.

Вариант 3

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,8 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое углерод?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого чугуна на феррито-перлитной основе.

Вариант 4

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,3 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое перлит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру ковкого чугуна на феррито-перлитной основе.

Вариант 5

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,25 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое феррит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого чугуна на ферритной основе.

Вариант 6

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для доэвтектойдной стали. Какова структура этого сплава при комнатной температуре?
3. Что такое аустенит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого чугуна на феррито-перлитной основе.

Вариант 7

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,4 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое феррит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого высокопрочного чугуна на ферритной основе.

Вариант 8

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,45 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое аустенит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого высокопрочного чугуна на феррито-перлитной основе.

Вариант 9

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,5 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое углерод?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого высокопрочного чугуна на перлитной основе.

Вариант 10

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы

2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,2 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое феррит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого ковкого чугуна на ферритной основе.

Вариант 11

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое перлит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого ковкого чугуна на перлитной основе.

Вариант 12

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,1 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое феррит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого высокопрочного чугуна на ферритной основе.

Вариант 13

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,7 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое аустенит?
4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого ковкого чугуна на феррито-перлитной основе.

Вариант 14

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы
2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,83 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
3. Что такое углерод?

4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого чугуна на феррито-перлитной основе.

Вариант 15

1. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы

2. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,2 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

3. Что такое феррит?

4. Дать характеристику и зарисовать структуру серого чугуна на ферритной основе.

Контрольная работа № 4 «Технология термической обработки. Классификация видов термической обработки»

Вариант 1

1. Что такое бейнит?

2. Опишите превращение аустенита в мартенсит (при закалке)

3. Закалка в одном охладителе.

4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру троостит.

Вариант 2

1. Что такое мартенсит?

2. Что такое перегрев и пережог?

3. Изотермическая закалка.

4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру бейнит нижний.

Вариант 3

1. Что такое перлит?

2. Опишите превращения при отпуске (нагреве закаленной стали)

3. Закалка в двух средах.

4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру бейнит верхний

Вариант 4

1. Что такое бейнит нижний?

2. Опишите превращение аустенита в перлит (при охлаждении)

3. Поверхностная закалка.

4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру сорбит.

Вариант 5

1. Что такое перлит, сорбит, троостит?
2. Опишите превращение перлита в аустенит при нагреве
3. Ступенчатая закалка.
4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру мартенсит.

Вариант 6

1. Что такое бейнит верхний?
2. Опишите превращения при отпуске (нагреве закаленной стали)
3. Закалка с самоотпуском.
4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру бейнит верхний.

Вариант 7

1. Что такое бейнит нижний?
2. Опишите превращение аустенита в перлит (при охлаждении)
3. Прерывистая закалка.
4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру троостит.

Вариант 8

1. Что такое сорбит?
2. Опишите превращение перлита в аустенит при нагреве
3. Изотермическая закалка.
4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру перлит

Вариант 9

1. Что такое бейнит?
2. Опишите превращение аустенита в мартенсит (при закалке)
3. Закалка в одном охладителе.
4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру троостит.

Вариант 10

1. Что такое мартенсит?
2. Что такое перегрев и пережог?
3. Изотермическая закалка.
4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру бейнит нижний.

Вариант 11

1. Что такое перлит?

1. Опишите превращения при отпуске (нагреве закаленной стали)
2. Закалка в двух средах.
3. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру бейнит верхний.

Вариант 12

1. Что такое бейнит нижний?
2. Опишите превращение аустенита в перлит (при охлаждении)
3. Поверхностная закалка.
4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру сорбит.

Вариант 13

1. Что такое перлит, сорбит, троостит?
2. Опишите превращение перлита в аустенит при нагреве
3. Ступенчатая закалка.
4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру мартенсит.

Вариант 14

1. Что такое бейнит верхний?
2. Опишите превращения при отпуске (нагреве закаленной стали)
3. Закалка с самоотпуском.
4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру бейнит верхний.

Вариант 15

2. Что такое бейнит нижний?
3. Опишите превращение аустенита в перлит (при охлаждении)
4. Прерывистая закалка.
5. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру троостит.

Вариант 16

1. Что такое сорбит?
2. Опишите превращение перлита в аустенит при нагреве
3. Изотермическая закалка.
4. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру перлит

6.3 Перечень тем для промежуточного зачета

- 1 Типы межатомных связей в материалах.

- 2 Классификации технических материалов: классификация по характеру структурирования, классификация по типу межатомных связей, классификация по назначению.
- 3 Свойства технических материалов: физические, механические, технологические. Показатели свойств материалов: термины и определения, единицы измерения и физический смысл.
- 4 Механические свойства металлов и сплавов. Показатели механических свойств металлов и сплавов. Методы определения при статических, динамических и циклических испытаниях.
- 5 Компоненты и фазы в системе «железо-углерод». Диаграммы состояния: «железо-цементит» и «железо-графит». Классификация железоуглеродистых сплавов по содержанию углерода. Структуры железоуглеродистых сплавов в затвердевшем состоянии. Легирующие элементы в сталях.
- 6 Медь, алюминий, титан, магний и их сплавы.
- 7 Основные типы полупроводниковых материалов, материалов микро- и нанoeлектроники, их классификация и характеристики.
- 8 Порошковые и гранулированные, изотропные и анизотропные слоистые и волокнистые композиционные металлические материалы и покрытия.
- 9 Пластические массы. Понятие пластмасс (пластиков). Классификация пластмасс: по характеру связующего, по виду наполнителя, по применению. Состав, характеристики, технологические свойства и области применения: термопластических, терморезистивных, газонаполненных пластмасс.
- 10 Применение материалов в машино- и приборостроении, электро- и радиотехнике, электронной технике, строительстве, медицинской технике, их состав, структура, свойства, особенности применения.
- 11 Сущность литейного производства. Литейные сплавы и их применение. Основные свойства литейных сплавов. Способы изготовления отливок: изготовление отливок в песчаные формы, литье в оболочковые формы, литье в кокиль, литье под давлением и др.
- 12 Теория термической обработки стали. Понятие термической обработки. Нагрев ферритно-карбидной структуры: фазовое превращение в аустенит, рост зерна аустенита. Фазовые превращения переохлажденного аустенита: перлитное, мартенситное, бейнитное. Кинетика превращения, структура и механические свойства после превращения. Превращения мартенсита и остаточного аустенита при нагреве.
- 13 Технология термической обработки стали. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Назначение, технологические схемы и режимы термической обработки. Фазовые превращения; конечная структура и свойства материалов. Термомеханическая обработка стали.

6.4 Вопросы на зачет по дисциплине Третий семестр

1. Материаловедение. Понятие металла как вещества. Классификация материалов.
2. Кристаллические и аморфные материалы. Понятие о кристаллической решетке. Основные параметры кристаллических решеток. Классификация кристаллических решеток.
3. Анизотропия свойств металлов. Полиморфизм.
4. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные. Их влияние на свойства металлов.
5. Кристаллизация металлов. Термодинамические условия кристаллизации. Степень переохлаждения. Критический размер зародыша.

6. Кристаллизация металлов. Скорость зарождения центров кристаллизации и скорость роста зародышей. Размер зерен.
7. Структура слитка при кристаллизации. Самопроизвольное и несамопроизвольное зарождение кристаллов. Модифицирование.
8. Физические свойства металлов (цвет, плотность, температура плавления, теплопроводность, теплоемкость и др.).
9. Механические свойства (прочность, пластичность, твердость, вязкость, усталостная прочность).
10. Механические свойства металлов и сплавов. Испытание на растяжение.
11. Твердость и методы ее определения.
12. Механические свойства металлов и сплавов Испытание на ударную вязкость.
13. Деформация металлов (упругая и пластическая). Механизмы пластической деформации. Скольжение и двойникование.
14. Холодная и горячая пластическая деформация.
15. Текстура деформированного металла.
16. Структурные изменения при нагреве холоднодеформированного металла. Процессы ВПР (возврат, полигонизация, рекристаллизация).
17. Поведение деформированного металла при нагреве. Изменение свойств при нагреве наклепанного металла.
18. Основные сведения о металлических сплавах: понятия сплав, система, компонент, фаза.
19. Понятие о сплавах. Структурообразование металлических сплавов: твердых растворов, механических смесей и химических соединений.
20. Диаграммы состояния. Диаграммы состояния двойных сплавов: с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
21. Диаграммы состояния. Диаграммы состояния двойных сплавов: образующих механические смеси из чистых компонентов, образующих химические соединения
22. Диаграммы состояния. Диаграммы состояния двойных сплавов: с перитектическим превращением, испытывающих полиморфные превращения
23. Правило отрезков. Правило фаз Гиббса
24. Железоуглеродистые сплавы. Компоненты и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния «Fe – Fe₃C».
25. Медь и ее сплавы.
26. Латунь и ее сплавы
27. Титан и его сплавы.
28. Антифрикционные сплавы
29. Неметаллические материалы
30. Композиционные материалы. Порошковые материалы

6.5 Вопросы на экзамен по дисциплине Четвертый семестр

1. Термическая обработка. Основные (четыре) превращения в сталях.
2. Превращения в стали при нагреве стали
3. Превращения при нагреве в до- и заэвтектоидных сталях.
4. Перегрев. Пережог. Природное и действительное зерно.
5. Превращения в стали при охлаждении.
6. Диаграмма изотермического превращения аустенита (С-образная диаграмма). Инкубационный (подготовительный) период.
7. Перлитное превращение.
8. Бейнитное превращение.

- Превращение аустенита при непрерывном охлаждении.
9. Мартенситное превращение.
 10. Превращения в закаленной стали при нагреве.
 11. Классификация видов термической обработки.
 12. Отжиг и нормализация стали.
 13. Виды отжига. Область применения.
 14. Способы закалки. Закаливаемость и прокаливаемость. Критический диаметр
 15. Закалка и отпуск сталей. Цель закалки и отпуска.
 16. Виды отпуска и свойства материалов после отпуска.
 17. Старение. Виды старения.
 18. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование.
 19. Термомеханическая обработка.
 20. Легирование. Влияние легирующих элементов на превращения в сталях.
 21. Влияние легирующих элементов на кинетику распада аустенита.
 22. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение.
 23. Классификация легированных сталей.
 24. Конструкционные стали и сплавы. Классификация.
 25. Инструментальные стали и сплавы. Классификация.

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-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | |
| ПК-1.1 | Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач | <p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету и экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Материаловедение. Понятие металла как вещества. Классификация материалов. 2. Кристаллические и аморфные материалы. Понятие о кристаллической решетке. Основные параметры кристаллических решеток. Классификация кристаллических решеток. 3. Анизотропия свойств металлов. Полиморфизм. 4. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные. Их влияние на свойства металлов. 5. Кристаллизация металлов. Термодинамические условия кристаллизации. Степень переохлаждения. Критический размер зародыша. 6. Кристаллизация металлов. Скорость зарождения центров кристаллизации и скорость роста зародышей. Размер зерен. 7. Структура слитка при кристаллизации. Самопроизвольное и несамопроизвольное зарождение кристаллов. Модифицирование. 8. Физические свойства металлов (цвет, плотность, температура плавления, теплопроводность, теплоемкость и др.). 9. Механические свойства (прочность, пластичность, твердость, вязкость, усталостная |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | | <p>прочность).</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Механические свойства металлов и сплавов. Испытание на растяжение. 11. Твердость и методы ее определения. 12. Механические свойства металлов и сплавов Испытание на ударную вязкость. 13. Деформация металлов (упругая и пластическая). Механизмы пластической деформации. Скольжение и двойникование. 14. Холодная и горячая пластическая деформация. 15. Текстура деформированного металла. 16. Структурные изменения при нагреве холоднодеформированного 17. Термическая обработка. Основные (четыре) превращения в сталях. 18. Превращения в стали при нагреве стали 19. Превращения при нагреве в до- и заэвтектоидных сталях. 20. Перегрев. Пережог. Природное и действительное зерно. 21. Превращения в стали при охлаждении. 22. Диаграмма изотермического превращения аустенита (С-образная диаграмма). Инкубационный (подготовительный) период. 23. Перлитное превращение. 24. Бейнитное превращение. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. 25. Мартенситное превращение. 26. Превращения в закаленной стали при нагреве. 27. Классификация видов термической обработки. 28. Отжиг и нормализация стали. 29. Виды отжига. Область применения. 30. Способы закалки. Закаливаемость и прокаливаемость. Критический диаметр 31. Закалка и отпуск сталей. Цель закалки и отпуска. 32. Виды отпуска и свойства материалов после отпуска. 33. Старение. Виды старения. 34. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование. 35. Термомеханическая обработка. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| | | 36. Легирование. Влияние легирующих элементов на превращения в сталях. 37. Влияние легирующих элементов на кинетику распада аустенита. 38. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. 39. Классификация легированных сталей. |
| ПК-1.2 | Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний | <p><i>Примеры перечня тем для рефератов:</i></p> 17. Типы межатомных связей в материалах. 18. Классификации технических материалов: классификация по характеру структурирования, классификация по типу межатомных связей, классификация по назначению. 19. Свойства технических материалов: физические, механические, технологические. Показатели свойств материалов: термины и определения, единицы измерения и физический смысл. 20. Оптическая микроскопия. 21. Растровая электронная микроскопия. 22. Микрорентгеноспектральный анализ. 23. Способы получения чугунов. 24. Способы термической обработки материалов. 25. Химико-термическая обработка стали. 26. Влияние на строение и свойства стали легирующих элементов. Специальные стали. Строение и применение. 27. Цементация. Азотирование. Нитроцементация. НТМО. ВТМО. 28. Легирование. Влияние легирующих элементов на превращения в сталях. Влияние легирующих элементов на кинетику распада аустенита. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Классификация легированных сталей. 29. Алюминий и сплавы на его основе. 30. Наноматериалы. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|---|
| | | 31. Пластические массы. Понятие пластмасс (пластиков). 32. Классификация пластмасс: по характеру связующего, по виду наполнителя, по применению. Состав, характеристики, технологические свойства и области применения: термопластических, терморезактивных, газонаполненных пластмасс. |
| ПК-1.3 | Применяет методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера | Примеры перечня тем для контрольных работ: 1. Объясните принципиальное отличие кривых охлаждения при затвердевании кристаллических и аморфных материалов. 2. Почему для начала кристаллизации необходимо переохлаждение жидкого металла ниже температуры равновесия? 3. Почему гетерогенное зарождение энергетически более выгодно, чем гомогенное? Каков физический смысл температуры T_0 ? 4. Изобразите графически, как влияет степень переохлаждения на число центров кристаллизации и линейную скорость роста зародышей. 5. Почему на поверхности слитка образуется зона мелких равноосных кристаллов? Что называют степенью переохлаждения? 6. Как происходит гомогенное зарождение? Что называют столбчатыми кристаллами? 7. Какой зародыш называют критическим? Как меняется его размер с увеличением степени переохлаждения? 8. Каков механизм кристаллизации? 9. Каково основное условие, необходимое для начала кристаллизации? Какой процесс называют переохлаждением? 10. Чем характеризуется гетерогенное зарождение? Чем завершается процесс кристаллизации? 11. Какие меры можно предложить для того, чтобы обеспечить получение мелкого зерна при кристаллизации? |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p>20. Почему при затвердевании металла кристаллы растут в виде дендритов?</p> <p>21. Что называют усадочной раковинной? Почему она образуется?</p> <p>22. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы</p> <p>23. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,2 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?</p> <p>24. Что такое аустенит?</p> <p>25. Дать характеристику и зарисовать структуру серого чугуна на перлитной основе.</p> <p>26. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы</p> <p>27. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для заэвтектидной стали. Какова структура этого сплава при комнатной температуре?</p> <p>28. Что такое феррит?</p> <p>29. Дать характеристику и зарисовать структуру серого ковкого чугуна на ферритной основе.</p> <p>30. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы</p> <p>31. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,8 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?</p> <p>32. Что такое углерод? Дать характеристику и зарисовать структуру серого чугуна на феррито-перлитной основе.</p> <p>33. Вычертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите все точки, температуры, структурные составляющие во всех областях диаграммы</p> <p>34. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,3 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?</p> <p>35. Что такое перлит? Дать характеристику и зарисовать структуру ковкого чугуна на феррито-перлитной основе.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p>36. Что такое бейнит?Опишите превращение аустенита в мартенсит (при закалке)</p> <p>37. Закалка в одном охладителе.</p> <p>38. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру троостит.</p> <p>39. Что такое мартенсит?Что такое перегрев и пережог?</p> <p>40. Изотермическая закалка.Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру бейнит нижний.</p> <p>41. Опишите превращения при отпуске (нагреве закаленной стали)</p> <p>42. Закалка в двух средах.</p> <p>43. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру бейнит верхний</p> <p>44. Опишите превращение аустенита в перлит (при охлаждении)</p> <p>45. Поверхностная закалка.</p> <p>46. Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру сорбит.</p> <p>47. Опишите превращение перлита в аустенит при нагреве</p> <p>48. Ступенчатая закалка.Схематично нарисуйте С-образную диаграмму изотермического распада аустенита и нанесите кривую охлаждения так, чтобы получить структуру мартенсит.</p> |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Материаловедение**» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и лабораторные занятия, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

Экзамен по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на экзамен и/или решения контрольных работ.

Показатели и критерии оценивания зачета (3-ий семестр):

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.

Показатели и критерии оценивания экзамена (4-ый семестр):

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20 % теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.