ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

# Б1.О.30 Материаловедение

## рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 27.03.02 Управление качеством
Специализация/профиль – Управление качеством в производственно-технологических системах
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 3 семестр

**Очная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр | 3 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*** | 68 | **68** |
| – лекции | 34 | **34** |
| – практические (семинарские) | 34 | **34** |
| – лабораторные | | |
| **Самостоятельная работа** | 76 | **76** |
| **Итого** | 144 | **144** |

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.07.2020 № 869.

Программу составил(и):
Ассистент, Т.Т. Чумбадзе

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «24» мая 2023 г. № 11

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор А.В. Лившиц

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Управление качеством и инженерная графика», протокол от «2» июня 2023 г. № 9

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент Е.Д. Молчанова

| 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| **1.1 Цель дисциплины** | |
| 1 | формирование у обучающихся знаний о строении и свойствах современных материалов, а также о способах изменения этих свойств для проведения различных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества материалов и металлопродукции |
| **1.2 Задачи дисциплины** | |
| 1 | изучение строения металлов и сплавов |
| 2 | освоение современных способов упрочнения металлов и сплавов |
| 3 | изучение свойств, назначения, термической обработки конструкционных и инструментальных металлов и сплавов |
| 4 | ознакомление со строением, свойствами и применением цветных металлов и сплавов, а также неметаллических материалов |
| 5 | изучение основ управления качеством материалов и изделий на всех стадиях жизненного цикла |
| **1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины** | |
| Профессионально-трудовое воспитание обучающихся | |
| Цель профессионально-трудового – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.<br>Цель воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач:<br>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;<br>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;<br>– формирование психологии профессионала;<br>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;<br>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли | |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Блок/часть ОПОП | Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть |
| **2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины** | |
| 1 | Б1.О.10 Физика |
| 2 | Б1.О.11 Химия |
| **2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее** | |
| 1 | Б1.О.27 Математическая логика |
| 2 | Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы |

| 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | | |
|---|---|---|
| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** |
| ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики | ОПК-1.3 Применяет знания состава, строения и свойств материалов при выявлении оптимального материала для производства | Знать: структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т. д.), их влияние на структуру |
| | | Уметь: проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбирать способы изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; различать маркировку различных материалов |
| | | Владеть: навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; |

| | | |
|---|---|---|
| | | определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| **1.0** | **Раздел 1. Строение металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Способы упрочнения металлов и сплавов.** | | | | | | |
| 1.1 | Тема1. Строение металлов и сплавов. | 3 | 4 | | | 4 | ОПК-1.3 |
| 1.2 | Тема 2. Строение и дефекты стального слитка. | 3 | | 2 | | 6 | ОПК-1.3 |
| 1.3 | Тема 3. Макроскопический анализ металлов и сплавов. | 3 | | 2 | | 6 | ОПК-1.3 |
| 1.4 | Тема 4. Железо и его сплавы. | 3 | 4 | 4 | | 8 | ОПК-1.3 |
| 1.5 | Тема 5. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей и чугунов. | 3 | 4 | 4 | | 8 | ОПК-1.3 |
| 1.6 | Тема 6. Способы упрочнения металлов и сплавов. | 3 | 2 | 2 | | 6 | ОПК-1.3 |
| **2.0** | **Раздел 2. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства.** | | | | | | |
| 2.1 | Тема 7. Теория и технология термической обработки стали. | 3 | 4 | 4 | | 8 | ОПК-1.3 |
| 2.2 | Тема 8. Химико-термическая обработка стали. | 3 | 4 | 4 | | 6 | ОПК-1.3 |
| 2.3 | Тема 9. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы. | 3 | 4 | | | 4 | ОПК-1.3 |
| 2.4 | Тема 10. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа. | 3 | | 2 | | 4 | ОПК-1.3 |
| 2.5 | Тема 11. Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов. | 3 | | 2 | | 4 | ОПК-1.3 |
| **3.0** | **Раздел 3. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.** | | | | | | |
| 3.1 | Тема 12. Цветные металлы и сплавы: свойства, термическая обработка, применение. | 3 | 4 | 4 | | 6 | ОПК-1.3 |
| 3.2 | Тема 13. Неметаллические материалы: состав, свойства, структура, применение. | 3 | 4 | 4 | | 6 | ОПК-1.3 |
| | Форма промежуточной аттестации – зачет | 3 | | | | | ОПК-1.3 |
| | Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию) | | 34 | 34 | | 76 | |

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

#### 6.1.1 Основная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.1.1 | Астафьева, Е. А. Основы материаловедения : учебное пособие / Е. А. Астафьева, Ф. М. Носков, В. И. Аникина, В. С. Казаков. — Красноярск : СФУ, 2013. — 152 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45703 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.2 | Лахтин, Ю. М. Материаловедение : учебник / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. — 6-е изд., стер. — Москва : Альянс, 2011. — 528 с. — Текст : непосредственный. | 18 |

| | | |
|---|---|---|
| 6.1.1.3 | Материаловедение : учеб. для вузов / Б. Н. Арзамасов [и др.]. — 7-е изд., стер. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 646 с. — Текст : непосредственный. | 95 |
| **6.1.2 Дополнительная литература** | | |
| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
| 6.1.2.1 | Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/211805 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.2 | Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 327 с. — URL: https://urait.ru/bcode/468630 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.3 | Веселов, Л.Е. ОП 05 Материаловедение : Методическое пособие / рец. В. М. Жирнова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 68 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1239/251403/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| **6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)** | | |
| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
| 6.1.3.1 | Чумбадзе, Т.Т. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.30 Материаловедение по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, профиль Управление качеством в производственно-технологических системах / Т.Т. Чумбадзе ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9909_1492_2023_1_signed.pdf | Онлайн |
| **6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | | |
| 6.2.1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/ | |
| 6.2.2 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/ | |
| 6.2.3 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/ | |
| 6.2.4 | Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/ | |
| 6.2.5 | Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/ | |
| **6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы** | | |
| **6.3.1 Базовое программное обеспечение** | | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.3 | FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ | |
| 6.3.1.4 | Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ | |
| 6.3.1.5 | Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License | |
| **6.3.2 Специализированное программное обеспечение** | | |
| 6.3.2.1 | Не предусмотрено | |
| **6.3.3 Информационные справочные системы** | | |
| 6.3.3.1 | Не предусмотрены | |
| **6.4 Правовые и нормативные документы** | | |
| 6.4.1 | Не предусмотрены | |

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| | |
|---|---|
| 1 | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80 |
| 2 | Учебные аудитории Е104 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: |

| | |
|---|---|
| | Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). Микроскоп инвертированный металлургический Olympus GX 41, микроскопы METAM PB 21, переносной твердомер ТКМ-459С. |
| 3 | Учебная аудитория Б-301 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). Микроскоп инвертированный металлургический Olympus GX 41, микроскопы METAM PB 21, переносной твердомер ТКМ-459С. |
| 4 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальные залы;<br>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;<br>– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521 |

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекция | Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.<br>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии |
| Практическое занятие | Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.<br>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины |
| Лабораторная работа | Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. |

| | |
|---|---|
| | Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:<br>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;<br>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;<br>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;<br>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;<br>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;<br>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);<br>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;<br>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;<br>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;<br>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;<br>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);<br>- наблюдение развития явлений, процессов и др.<br>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.<br>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:<br>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;<br>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;<br>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.<br>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину |
| Самостоятельная работа | Обучение по дисциплине «Материаловедение» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.<br>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» |
| Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет | |

**Приложение № 1 к рабочей программе**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

# 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
## Программа контрольно-оценочных мероприятий.
## Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Материаловедение» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики

**Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения**

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Строение металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Способы упрочнения металлов и сплавов** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | Тема1. Строение металлов и сплавов. | ОПК-1.3 | Конспект (письменно) |
| 1.2 | Текущий контроль | Тема 2. Строение и дефекты стального слитка. | ОПК-1.3 | Собеседование (устно) |
| 1.3 | Текущий контроль | Тема 3. Макроскопический анализ металлов и сплавов. | ОПК-1.3 | Собеседование (устно) |
| 1.4 | Текущий контроль | Тема 4. Железо и его сплавы. | ОПК-1.3 | Конспект (письменно)<br>Собеседование (устно) |
| 1.5 | Текущий контроль | Тема 5. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей и чугунов. | ОПК-1.3 | Конспект (письменно)<br>Собеседование (устно) |
| 1.6 | Текущий контроль | Тема 6. Способы упрочнения металлов и сплавов. | ОПК-1.3 | Конспект (письменно)<br>Собеседование (устно) |
| **2.0** | **Раздел 2. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Тема 7. Теория и технология термической обработки стали. | ОПК-1.3 | Конспект (письменно)<br>Собеседование (устно) |
| 2.2 | Текущий контроль | Тема 8. Химико-термическая обработка стали. | ОПК-1.3 | Конспект (письменно)<br>Собеседование (устно) |
| 2.3 | Текущий контроль | Тема 9. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы. | ОПК-1.3 | Конспект (письменно) |
| 2.4 | Текущий контроль | Тема 10. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа. | ОПК-1.3 | Собеседование (устно) |
| 2.5 | Текущий контроль | Тема 11. Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов. | ОПК-1.3 | Собеседование (устно) |
| **3.0** | **Раздел 3. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы** | | | |
| 3.1 | Текущий контроль | Тема 12. Цветные металлы и сплавы: свойства, термическая обработка, применение. | ОПК-1.3 | Конспект (письменно)<br>Собеседование (устно) |
| 3.2 | Текущий контроль | Тема 13. Неметаллические материалы: состав, свойства, структура, применение. | ОПК-1.3 | Конспект (письменно)<br>Собеседование (устно) |
| | Промежуточная аттестация | Все разделы | ОПК-1.3 | Зачет (собеседование)<br>Зачет - тестирование (компьютерные технологии) |

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций.**
**Описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Собеседование | Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.<br>Может быть использовано для оценки знаний обучающихся | Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Конспект | Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Темы конспектов |

Промежуточная аттестация

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету |
| 2 | Тест – промежуточная аттестация в форме зачета | Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Фонд тестовых заданий |

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенции |
|---|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы | Высокий |
| | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов | Базовый |
| | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный |
| «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенция не сформирована |

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «не зачтено» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Собеседование

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ |
| «хорошо» | | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно |

| | | |
|---|---|---|
| | | правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий<br>Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Не было попытки выполнить задание |

Конспект

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.<br><br>Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме |
| «хорошо» | | Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.<br><br>Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями |
| «удовлетворительно» | | Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.<br><br>Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок.<br><br>Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно |

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 4. Железо и его сплавы.»

1. Что такое фаза?
2. Что такое аустенит?
3. Какими линиями диаграммы ограничивается температурный интервал первичной кристаллизации?
4. В чем состоит сущность эвтектического превращения?
5. Что такое перлит?
6. На какой линии происходят эвтектоидные превращения?
7. Линия выделения вторичного цементита?

8. Назовите фазы железоуглеродистых сплавов.
9. Максимальное растворение углерода в Feα?
10. Максимальное растворение углерода в Feγ?
11. Содержание углерода в цементите?
12. При какой температуре происходит эвтектоидное превращение?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 7. Теория и технология термической обработки стали»

1. Каковы составы, структура, маркировка и применение латуней?
2. Каковы составы, структура, маркировка и применение бронз?
3. Какая термообработка проводится для бронз?
4. Какие алюминиевые сплавы применяются для изготовления отливок?
5. Как повышают прочность литейных алюминиевых сплавов?
6. Какие алюминиевые сплавы и по каким режимам упрочняются термообработкой?
7. Как классифицируются магниевые сплавы?
8. Каковы структура, свойства, маркировка и применение титановых сплавов?
9. Какие сплавы применяются в качестве антифрикционных материалов?

### 3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов
«Тема 4. Железо и его сплавы.»

1. Перечислите фазы диаграммы состояния «железо-углерод».
2. Перечислите твердые растворы диаграммы состояния «железо-углерод».
3. Перечислите механические смеси диаграммы состояния «железо-углерод».
4. Используя диаграмму состояния «железо-углерод» определите температуру образования первичного цементита для сплава 4,5% углерода.
5. Определите температуру образования аустенита для сплава 2% углерода.
6. Определите температурный диапазон кристаллизации сплава с содержанием углерода 3,5%.
7. Оцените процентное содержание углерода сплава, в котором происходит образование вторичного цементита при температуре 900 оС.
8. Оцените свойства сплава с процентным содержанием углерода 1,5% при температуре 1200° С.

Образец тем конспектов
«Тема 7. Теория и технология термической обработки стали.»

1. Определите температуру закалки для стали 40.
2. Назначьте режим термической обработки углеродистой конструкционной стали, используемый для снижения уровня внутренних напряжений, твердости и улучшения обрабатываемости резанием. Приведите конкретный пример.
3. После закалки углеродистой стали была получена структура, состоящая из феррита и мартенсита. Проведите на диаграмме состояния железо-цементит ординату, соответствующую составу заданной стали (примерно). Укажите принятую в данном случае температуру нагрева под закалку. Как называется такой вид закалки? Какие превращения произошли при нагреве и охлаждении?
4. Углеродистая сталь У8 после закалки и отпуска имеет твердость 55...60 HRC. Используя диаграмму состояния железо-карбид железа и учитывая превращения, происходящиев стали при отпуске, выберите температуру закалки и температуру отпуска. Опишите превращения, которые происходят при выбранных режимах термической обработки и окончательную структуру.

5. Используя диаграмму состояния железо – цементит, опишите структурные превращения, происходящие при нагреве стали У11. Укажите критические точки и назначьте температуру нагрева этой стали под закалку и под нормализацию. Охарактеризуйте эти виды термической обработки, опишите получаемую структуру и свойства.

6. Укажите температуры, при которых производится процесс прочностного азотирования. Объясните, почему азотирование не производится при температурах ниже 500 и выше 700°С (используя диаграмму состояния железо-азот). Назовите марки сталей, применяемых для азотирования, и опишите полный цикл их термической и химико-термической обработки.

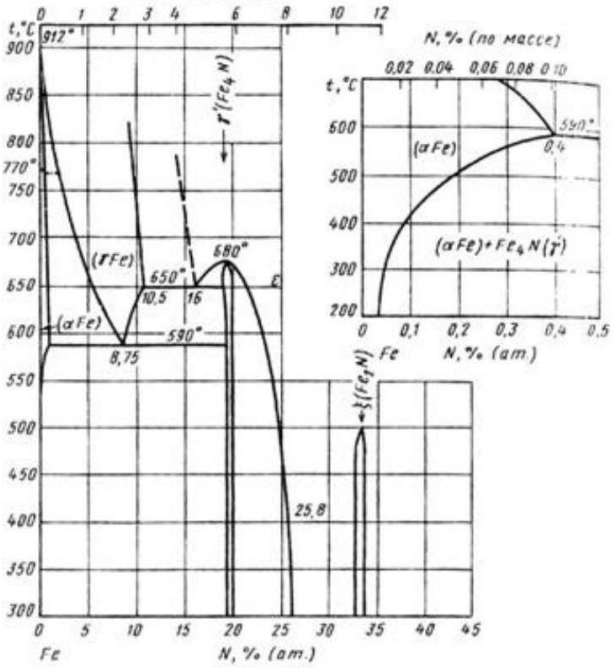



Диаграмма состояния железо-азот

### 3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

| Индикатор достижения компетенции | Тема в соответствии с РПД | Характеристика ТЗ | Количество тестовых заданий, типы ТЗ |
|---|---|---|---|
| ОПК-1.3 | Тема1. Строение металлов и сплавов. | Знание | ОТЗ – 2<br>ЗТЗ – 2 |
| | | Умение | |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | |
| ОПК-1.3 | Тема 2. Строение и дефекты стального слитка. | Знание | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| | | Умение | |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | |
| ОПК-1.3 | Тема 3. Макроскопический анализ металлов и сплавов. | Знание | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| | | Умение | |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | |
| ОПК-1.3 | Тема 4. Железо и его сплавы. | Знание | ОТЗ – 4 |
| | | Умение | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | ЗТЗ – 4 |
| ОПК-1.3 | Тема 5. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей и чугунов. | Знание<br>Умение<br>Навык и (или) опыт деятельности/ действие | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| ОПК-1.3 | Тема 6. Способы упрочнения металлов и сплавов. | Знание<br>Умение<br>Навык и (или) опыт деятельности/ действие | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| ОПК-1.3 | Тема 7. Теория и технология термической обработки стали. | Знание<br>Умение<br>Навык и (или) опыт деятельности/ действие | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| ОПК-1.3 | Тема 8. Химико-термическая обработка стали. | Знание<br>Умение<br>Навык и (или) опыт деятельности/ действие | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| ОПК-1.3 | Тема 9. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы. | Знание<br>Умение<br>Навык и (или) опыт деятельности/ действие | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| ОПК-1.3 | Тема 10. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа. | Знание<br>Умение<br>Навык и (или) опыт деятельности/ действие | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| ОПК-1.3 | Тема 11. Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов. | Знание<br>Умение<br>Навык и (или) опыт деятельности/ действие | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| ОПК-1.3 | Тема 12. Цветные металлы и сплавы: свойства, термическая обработка, применение. | Знание<br>Умение<br>Навык и (или) опыт деятельности/ действие | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| ОПК-1.3 | Тема 13. Неметаллические материалы: состав, свойства, структура, применение. | Знание<br>Умение<br>Навык и (или) опыт деятельности/ действие | ОТЗ – 4<br>ЗТЗ – 4 |
| | | Итого | ОТЗ – 50<br>ЗТЗ – 50 |

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

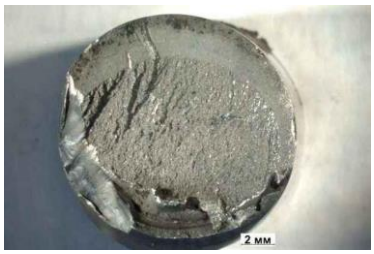
Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. К числу наиболее часто встречающихся дефектов слитков относят (выберите правильный ответ):

А) заворот;
Б) подкорковые пузыри;
**В) раковины на поверхности слитка;**
**Г) неметаллические включения.**

2. Какой излом представлен на фотографии (введите краткий ответ):

Ответ: Усталостный излом.




3. Температура плавления меди? (выберите правильный ответ):

А) 1053 $^0$С;
**Б) 1083 $^0$С;**
В) 2050 $^0$С;
Г) 653 $^0$С.

4. Маркировка БРОЦС5-4-2,5 означает? (выберите правильный ответ):
А) бронза оловянная с содержанием свинца – 4%, цинка – 2,5%, меди 4%;
**Б) бронза литейная с содержанием олова 4%, цинка 4%, свинца 2,5%, остальное медь;**
В) бронза, деформируемая с содержанием олова 5%, цинка 4%, свинца 2,5%, остальное медь;
Г) бронза особо ценная с содержанием олова 4%. цинка 4%, свинца 2,5%.

5. Процесс насыщения поверхностного слоя стальных изделий азотом называется (введите краткий ответ):

**Ответ: Азотирование.**

6. Буква А в середине маркировки, легированной стали обозначает (выберите правильный ответ):
**А) азот;**
Б) алюминий;
В) аргон;
Г) говорит о том, что сталь высококачественная.

7. Где применяется сталь Р6М5? (выберите правильный ответ):
**А) дисковые фрезы, сверла и развертки;**
Б) штампы, молоты;
В) детали, работающие под давлением;
Г) детали машин.

8. Стали имеющие до 10% легирующих элементов являются (выберите правильный ответ):

А) низколегированными;

**Б) среднелегированными;**

В) высоколегированными;

Г) правильного ответа нет.

9. Температура плавления алюминия (выберите правильный ответ):

**А) 659 °С;**

Б) 1659 °С;

В) 159 °С;

Г) 1539 °С.

10. Эвтектоид стали представляет собой смесь (выберите правильный ответ):

А) железа и цементита;

Б) феррита и аустенита;

В) аустенита и перлита;

**Г) феррита и цементита.**

11. На каких линиях температур происходит первичная кристаллизация? (введите краткий ответ):

**Ответ: ABCD (линия ликвидус), AHJECF (линия солидус).**

12. При какой температуре железо теряет свои магнитные свойства (точка Кюри)? (введите числовой ответ):

**Ответ: 768°С**.

13. Температуру плавления чистого железа определяет точка (введите краткий ответ):

**Ответ: Точка Кюри.**

14. Что означает цифра 15 в маркировке СЧ15 (введите краткий ответ):

**Ответ: Предел прочности при растяжении.**

15. Установите соответствие:

| | |
|---|---|
| А) $A_{c1}$ | 1) критическая точка перлитного превращения |
| Б) $A_{c3}$ | 2) критическая точка полной перекристаллизации в аустенит доэвтектоидной стали |
| В) $A_{см}$ | 3) критическая точка полной перекристаллизации в аустенит заэвтектоидной стали |

**Ответ: А = 1; Б = 2; В = 3.**

16. Сколько процентов углерода в заэвтектоидных сталях (введите краткий ответ):

**Ответ: от 0,8%С до 2,14%С.**

17 . Установите соответствие определений с названием процессов:

| | |
|---|---|
| А) диссоциация | 1) распад молекул и образование активных атомов диффундирующего элемента |
| Б) адсорбция | 2) контакт атомов диффундирующего элемента с поверхностью стального изделия и образования химических связей с атомами металла |
| В) диффузия | 3) проникновение насыщающего элемента в глубь обрабатываемого металла |

**Ответ: А = 1; Б = 2; В = 3.**

18. Томпаками называют (выберите правильный ответ):

А) бронзы с содержанием олова до 20%;
Б) бронзы с содержанием алюминия до 10%;
**В) латуни с содержанием цинка до 10%;**
Г) сплавы железа и углерода.

19. Установите соответствие между определением и названием дефекта:

| | |
|---|---|
| А) отогнувшаяся во внутрь изложницы при разливке корка закристаллизовавшегося металла | 1) заворот |
| Б) частички огнеупорного материала, попавшие в слиток с жидким металлом, а также шлак, не успевший отделиться от жидкого металла | 2) флокены |
| В) участки металла, содержащие большое число мелких, извилистых и переплетенных трещин | 3) неметаллические включения |

**Ответ: А = 1; Б = 3; В = 2.**

20. Сопоставьте концентрацию углерода в соответствии с названием сплава

| | |
|---|---|
| А) содержание углерода в доэвтектоидных сплавах | 1) от 0,8 % до 2,14 % |
| Б) содержание углерода в заэвтекдоидных сплавах | 2) до 0,8% |
| В) содержание углерода в эвтекдоидных сплавах | 3) 0,8 % |

**Ответ: А = 2; Б = 1; В = 3.**

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

1. Понятие «структура материала». Атомно-кристаллическая структура материалов.

2. Аморфные и кристаллические материалы. Элементарная ячейка и её характеристики.

3. Обозначение кристаллографических плоскостей и направлений. Анизотропия.

4. Черные и цветные металлы.

5. Понятия «сплав», «фаза». Виды фаз. Твёрдые растворы. Промежуточные фазы. Промежуточные фазы с металлической связью, фазы внедрения. Анизотропия.

6. Понятия «сплав», «фаза». Виды фаз. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные, объёмные.

7. Формирование структуры литых материалов. Первичная кристаллизация.

8. Кривые охлаждения.

9. Ликвация.

10.Формирование структуры литых материалов. Форма и размер кристаллов. Модифицирование. Аморфное состояние материала.

11.Формирование структуры литых материалов. Размер кристаллов при литье и способы их измельчения.

12.Упругая и пластическая деформация. Горячая и холодная пластическая деформация. Механизмы пластической деформации.

13. Изменение структуры и свойств при пластической деформации.

14.Влияние нагрева на структуру и свойства пластически деформированного металла. Текстура деформации.

15.Понятие «равновесная структура материала». Диаграмма состояния.

16.Анализ диаграмм состояния. Правило отрезков, правило концентраций.

17. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Компоненты диаграммы, изотермические превращения.

18.Стальной участок ДС железоуглеродистых сплавов. Превращения в сталях в твёрдом состоянии при медленном охлаждении из области аустенита.

19.Изменение свойств медленно охлаждённых сталей в зависимости от содержания углерода.

20. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей.

21.Критические точки стали.

22.Виды термической обработки: отжиг, закалка, отпуск.

23.Термическая обработка сплавов, не имеющих превращений в твёрдом состоянии.

24. Упрочняющая термическая обработка сплава: изменение структуры в процессе обработки.

25.Типы выделений при старении (структура, свойства).

26.Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.

27.Виды отжига: рекристаллизационный, низкий отжиг для снятия внутренних напряжений, перекристаллизационный отжиг.

28.Критическая скорость охлаждения. Закономерности формирования структуры стали при перлитном превращении.

29.Особенности мартенситного превращения в сталях.

30.Структура и свойства мартенсита, температуры начала и окончания мартенситного превращения в зависимости от количества углерода в стали.

31. Нормализация и закалка стали.

32.Выбор оптимальных температур закалки доэвтектоидных и заэвтектоидных углеродистых сталей.

33.Закалочные напряжения. Особенности закалки стали.

34.Отпуск стали. Виды отпуска. Изменение структуры и свойств стали при отпуске.

35.Критерии выбора конструкционных материалов.

36.Критерии прочности: при статической и циклической нагрузке, критерии жёсткости и надёжности.

37.Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества и качественных.

38. Конструкционные стали. Классификация сталей: по химическому составу, по качеству, по структуре после нормализации, по прочности. Маркировка углеродистых

качественных конструкционных и инструментальных сталей.

39. Постоянные примеси в сталях. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Маркировка, характерная термическая обработка, структура, свойства, применение.

40. Легированные стали. Рациональная система маркировки (маркировка инструментальных, конструкционных, автоматных и подшипниковых сталей). Распределение легирующих элементов в стали. 41. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Цель легирования конструкционных сталей.

42.Прокаливаемость и закаливаемость стали.

43.Легированные стали повышенной статической прочности. Марки, характерная термическая обработка, структура, свойства, применение. 44.Медь и её сплавы.

45.Латуни, бронзы. Марки, характерная термическая обработка, структура, свойства, применение.

46.Алюминий и его сплавы: алюминий технической чистоты, деформируемые упрочняемые термической обработкой и литейные сплавы. Марки, характерная термическая обработка, структура, свойства, применение.

47.Алюминий и его сплавы: классификация алюминиевых сплавов, деформируемые не упрочняемые термической обработкой и высокопрочные алюминиевые сплавы. Марки, характерная термическая обработка, структура, свойства, применение.

48.Коррозионностойкие стали. Электрохимическая коррозия. Марки коррозионностойких хромоникелевых сталей. Явление межкристаллитной коррозии. 1

49.Коррозионностойкие стали: хромистые и хромоникелевые. Марки, термическая обработка, структура, применение.

50.Титан и его сплавы. Преимущества и недостатки сплавов. Влияние примесей и легирующих элементов на структуру и свойства сплавов. Классификация сплавов по структуре. Марки, применение.

51. Жаростойкость, критерии жаростойкости. Жаростойкие стали. Защитные свойства оксидов. Марки сталей, свойства, применение.

52. Композиционные материалы (КМ). Особенности и классификация волокнистых КМ. Прочность волокнистых КМ. Примеры ВКМ.

53.Науглероживание (цементация) стали в твёрдом карбюризаторе. Термическая обработка деталей после цементации.

54.Структура и свойства цементованного слоя, марки цементуемых сталей, применение цементации.

55. Азотирование стали. Технология газового азотирования. Структура и свойства азотированного слоя, марки сталей для азотирования, применение азотирования.

56. Химико-термическая обработка стали. Этапы диффузионного насыщения.

57.Нитроцементация стали. Технология нитроцементации. Структура и свойства нитроцементованного слоя, марки сталей для нитроцементации, применение нитроцементации.

### 3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Определить наименование и химический состав сплавов: 38ХМЮА, ВК25, Ст5.
2. Определить наименование и химический состав сплавов: ШХ15Ш, 08кп, У8А.
3. Используя диаграмму состояния «Железо-цементит», определить наименование фаз, а также содержание углерода в фазах, составляющих сплав железа с углеродом (С=2,0%) при температуре нагрева 1300ºС.
4. Используя диаграмму состояния «Железо-цементит», определить наименование фаз, составляющих сплав железа с углеродом (С=5,0%) при температуре нагрева 1200ºС, а также содержание углерода в фазах.
5. Используя диаграмму состояния «Железо-цементит», определить наименование фаз, составляющих сплав железа с углеродом (С=0,6%) при температуре нагрева 750ºС, а также содержание углерода в фазах.

6. Определить температуру нагрева под закалку стали с содержанием углерода С=0,5% и время выдержки при нагреве, если стороны квадратного сечения детали - 2 см.

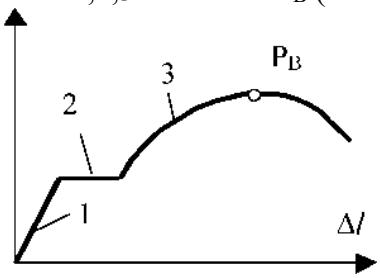
7. Определить температуру нагрева под закалку стали с содержанием углерода С=1,2% и время выдержки при нагреве, если стороны квадратного сечения детали - 2 см.

8. Опишите химический состав и наименование сплавов: БрА10Ж3р, Бр06Ц6С2х, ЛЦ14К3С3, Л60.

### 3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

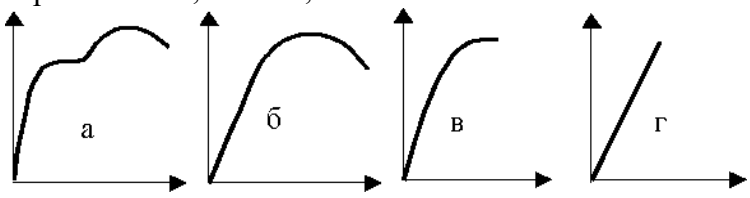
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Указать какие изменения происходят в микроструктуре металла образца при растяжении соответственно на участках 1,2,3 и в точке $P_B$ (она же $P_{max}$) диаграммы:

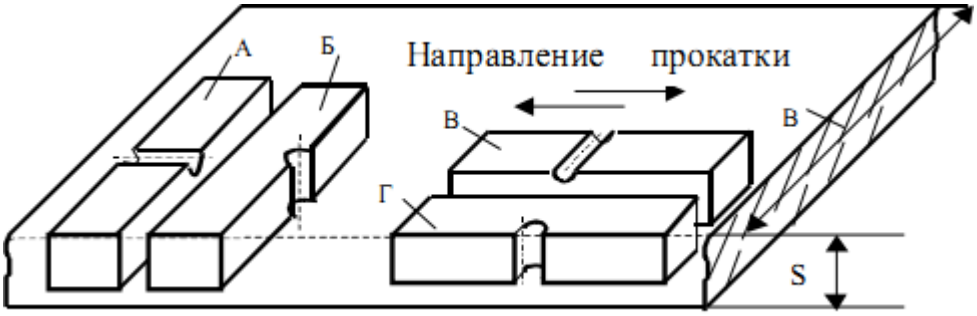



2. Твёрдость малоуглеродистой стали равна 180 НВ. Чему примерно равен предел прочности этой стали? Как можно, используя эту информацию, определить марку стали по ГОСТ 1050 - 88?

3. Какая из приведённых диаграмм растяжения соответствует наиболее хрупкому материалу? Из какого материала, по Вашему мнению, целесообразно изготавливать детали, работающие в условиях растяжения, сжатия, интенсивного изнашивания?




4. Из котельного листа толщиной 15 мм вырезали образцы для испытания ударным изгибом по ГОСТ 9454-78, как показано на рисунке. У каких образцов и почему предполагается наибольшая и наименьшая ударная вязкость?




S = 15 мм; B = 1250 мм

При ответе на вопрос задачи соотнесите направление прокатки металла и направление вырезки образцов.

5. Учитывая температуру эвтектики сплавов Sn – Zn 199° С при концентрации 9%, постройте диаграмму состояния Sn - Zn. На диаграмме состояния укажите фазовый состав сплавов в областях диаграммы. Для сплава П0Ц-60 (60% Sn) проанализируйте фазовый состав при температуре t=250° С.

6. Технологическая операция - термическая обработка состоит из трёх основных переходов: нагрев до определённой температуры, выдержка при этой температуре и охлаждение с определенной скоростью. Поясните, как различаются виды термической обработки по температуре нагрева? Свою точку зрения проиллюстрируйте с помощью диаграммы состояния «Fe - $Fe_3C$».

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
|---|---|
| Собеседование | Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования |
| Конспект | Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите |

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

### Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля | Шкала оценивания |
|---|---|
| Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю | «зачтено» |
| Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено» |

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным

образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.