

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГОРНОГО ДЕЛА

Рабочая программа дисциплины (модуля)
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Материаловедение» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №987) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Васянович Ю.А., доктор технических наук, профессор, Кафедра горного дела,
Y.Vasyanovich@vvsu.ru*

Педан Н.Р., ассистент, Кафедра горного дела, Nikita.Pedan@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры горного дела от «_____» 20 __ г. ,
протокол № _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ | |
|---|------------------|
| Сертификат | 1576663924 |
| Номер транзакции | 0000000000ECDC2C |
| Владелец | Кузнецов П.А. |

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Материаловедение» является изучение законов формирования связи между химическим составом материалов их структурой и свойствами: технологическими, механическими и физико-химическими, изучение законов согласования условий работы горного оборудования с выбором материалов для изготовления конструкций и инструментов.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|
| | | | Код результата | Формулировка результата |
| 21.05.04 «Горное дело» (ГД) | | | | |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи | Формирование ценностей | Целевые ориентиры |
|--|-------------------------------|--|
| Формирование гражданской позиции и патриотизма | | |
| Формирование чувства гордости за достижения России | Достоинство | Внимательность к деталям |
| Формирование духовно-нравственных ценностей | | |
| Формирование ответственного отношения к труду | Созидательный труд | Дисциплинированность |
| Формирование научного мировоззрения и культуры мышления | | |
| Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям | Взаимопомощь и взаимоуважение | Системное мышление |
| Формирование коммуникативных навыков и культуры общения | | |
| Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать | Коллективизм | Умение работать в команде и взаимопомощь |

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Материаловедение» входит в базовую часть учебного плана специальности 21.05.04 Горное дело и проводится на 4 курсе.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудоемкость (З.Е.) | Объем контактной работы (час) | | | | | | СРС | Форма аттестации | | | |
|----------------------|----------------|----------|------------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------|-------|------|---------------|-----|-----|------------------|--|--|--|
| | | | | | Всего | Аудиторная | | | Внеаудиторная | | | | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | КСР | | | | | |
| 21.05.04 Горное дело | ОФО | С1.Б | 7 | 5 | 73 | 36 | 36 | 0 | 1 | 0 | 107 | Э | | | |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Практические задания выполняются студентами как аудиторно, так и самостоятельно. В начале занятия преподаватель информирует студентов о требованиях и дает рекомендации по выполнению каждой практической работы.

Работа над практическими заданиями включает: качество проделанных практических работ, посещаемость занятий, результаты самостоятельной работы по выполнению практических заданий.

Подготовка студента к выполнению работ на практическом занятии должно предшествовать изучение литературы, приведенной в списке основной и дополнительной литературы рабочей программы учебной дисциплины. При этом, желательно, чтобы студенты проводили анализ полученной дополнительной информации, анализировали существенные дополнения и ставили вопросы. В процессе самостоятельной подготовки используются электронные базы данных и различные электронные ресурсы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Темы практических заданий, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в ФОС к дисциплине.

Текущий контроль проводится:

- по результатам работы студентов на практических занятиях и самостоятельной работы по выполнению практических заданий. Критерием оценки является полнота выполнения практических работ, выполнение их в точном соответствии с постановкой и творческий подход к решению проблем.

Изучение дисциплины завершается экзаменом в 8 семестре.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Константина, М. В. Основы материаловедения : учебное пособие / М. В. Константина, Е. А. Гусева. — Иркутск : ИРНИТУ, 2019. — 130 с. — ISBN 978-5-8038-1431-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217379> (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Материаловедение : учебник / О. А. Масанский, А. А. Ковалева, Т. Р. Гильманшина [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-7638-4347-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819690> (Дата обращения - 21.11.2025)

3. Материаловедение : учебное пособие / составитель О. В. Санкина. — Кемерово : Кузбасский ГАУ, 2021. — 117 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/449981> (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Материаловедение. Материаловедение и технология конструкционных материалов : методические указания / составители Д. А. Иванов [и др.]. — Санкт-Петербург : СПБГУ ГА им. А.А. Новикова, 2020. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145277> (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Open Academic Journals Index (ОАД). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Проектор
- Компьютер

Программное обеспечение:

- КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГОРНОГО ДЕЛА

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--------------------------------|--|
| 21.05.04 «Горное дело» (ГД) | | |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критерии оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
|--|--------------------------------|--|--------------------------|
| | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство | | | | | |
|---------------------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|-------|
| | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Итого |
| Практическая работа | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 18 |
| Тестирование | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 18 |
| Лекция | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| Самостоятельная работа | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| Промежуточная аттестация | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| Итого за 7 семестр | | | | | | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|----------------------------|------------------------------------|--|
| от 91 до 100 | «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические работы, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, перенос знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|----------------------------|--------------------------------------|---|
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, перенос знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примеры тестовых заданий

Тест 1. Основы строения и свойств материалов

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа

Прочтите вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы

1. Какое из следующих определений верно для сплава?

- а) Однородный химический элемент
- б) Соединение двух или более химических элементов, в котором не происходит химической реакции
- в) Компонент, содержащий только один элемент с определенной структурой
- г) Материал, который может существовать только в одном агрегатном состоянии

Правильный ответ:

2. Какое из следующих свойств сплавов обычно является желаемым?

- а) Высокая прочность
- б) Низкая электропроводность
- в) Низкий уровень коррозии
- г) Высокая пластичность

Правильный ответ:

3. Какое из перечисленных веществ является сплавом?

- а) Алюминий
- б) Сталь
- в) Медь
- г) Железо

Правильный ответ:

4. Как называется процесс, при котором материал подвержен воздействию внешней силы и изменяет свою форму?

- а) Коррозия
- б) Кристаллизация
- в) Деформация
- г) Рудопластика

Правильный ответ:

5. При каком типе деформации происходит изменение формы материала без разрыва?

- а) Упругая
- б) Пластическая
- в) Хрупкая
- г) Кратковременная

Правильный ответ:

6. Какой из факторов наиболее сильно влияет на хрупкое разрушение металлов?

- а) Температура
- б) Уровень влажности
- в) Геометрия изделия
- г) Скорость нагрева

Правильный ответ:

7. Какой тип диаграммы состояния наиболее часто используется для описания бинарных сплавов?

- а) Температура-состав
- б) Состав-прочность
- в) Состав-объем
- г) Теплотворная способность-состав

Правильный ответ:

8. Что обозначает точка Eutectic на диаграмме состояния?

- а) Температура плавления сплава
- б) Условие равновесия между двумя фазами
- в) Процесс, при котором сплав затвердевает из одной жидкой фазы
- г) Состояние, при котором наблюдается оптимальное сочетание компонентов

Правильный ответ:

9. Какой вид диаграммы состояния отображает поведение различных фаз при изменении температуры и состава?

- а) Плотностная
- б) Диаграмма состояния
- в) График прочности
- г) Линейная диаграмма

Правильный ответ:

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочтите вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

10. Установите соответствие между типами сплавов и их характеристиками:

- а) Сплавы на основе железа
- б) Легированные сплавы
- в) Безникелевые сплавы
- г) Чугунные сплавы

Варианты:

1. Применяются в строительстве, обладающие хорошей прочностью и коррозийной стойкостью.
2. Содержат добавки других элементов для улучшения механических свойств.
3. Включают в себя алюминиевые и магниевые сплавы, часто легкие и прочные.
4. Используются для производства деталей с высокой износостойкостью.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

| | | | |
|---|---|---|---|
| а | б | в | г |
| | | | |

11. Установите соответствие между типами деформации и их описаниями:

- а) Упругая деформация
- б) Пластическая деформация
- в) Хрупкое разрушение
- г) Устойчивое разрушение

Варианты:

1. Происходит после достижения предела прочности.
2. Возвращение к первоначальной форме после снятия нагрузки.
3. Происходит без возникновения заметных изменений формы.
4. Приводит к образованию трещин и обломов.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

| | | | |
|---|---|---|---|
| а | б | в | г |
| | | | |

12. Установите соответствие между типами диаграмм состояния и их характеристиками:

- а) Простая диаграмма состояния
- б) Эутектическая диаграмма
- в) Соединительная диаграмма
- г) Комплекса диаграмма

Варианты:

1. Показывает изменение состава и температуры при плавлении и кристаллизации.
2. Обозначает точки, в которых происходит фазовый переход между жидкой и твердой фазами.
3. Отображает реальные составы и свойства сплавов на протяжении всего процесса.
4. Учитывает более сложные системы, состоящие из трех и более компонентов.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

| | | | |
|---|---|---|---|
| а | б | в | г |
| | | | |

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста

13. Объясните, что такое легированный сплав и какие преимущества он имеет перед обычным сплавом.

Ответ:

14. Опишите основные причины хрупкого разрушения металлов и материалов.

Ответ:

15. Объясните значение диаграммы состояния для анализа свойств сплава.

Ответ:

Краткие методические указания

Шкала оценки

Критерии оценивания устного ответа (экзамен)

Оценка 5 (35-40 баллов) - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка 4 (24-34 балла) - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка 3 (10-23 балла) – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и

приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка 2 (0-9) балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

5.2 Вопросы к зачету (устная форма)

1. Алюминий и его сплавы, технология получения алюминия;
2. Классификация алюминиевых сплавов, состав, структура, свойства и применение;
3. Медные сплавы их классификация сплавов, состав, структура, свойства и применение;
4. Титан и его сплавы – классификация сплавов, состав, структура, свойства и применение;
5. Твердые сплавы – классификация, методы получения, состав, структура, свойства и применение;
6. Антифрикционные материалы;
7. Высокопрочные сплавы – классификация, состав, структура, свойства и применение;
8. Конструкционные стали (углеродистые и легированные), их классификация, состав, структура, свойства, термическая обработка и применение;
9. Инструментальные стали (углеродистые и легированные) – классификация, состав, структура, свойства, термическая обработка, механическая обработка и применение;
10. Чугуны – классификация, технология получения, состав, структура, свойства, термическая обработка, механическая обработка и применение;
11. Жаропрочные стали и сплавы;
12. Криогенные стали и сплавы. Материалы, применяемые при низких температурах;
13. Коррозионностойкие стали и сплавы;
14. Судостроительные материалы;
15. Защитные и функциональные покрытия;
16. Сплавы из благородных металлов (золото, серебро, платина, палладий), их состав, структура, свойства и применение;
17. Огнеупорные материалы – методы получения, классификация, состав, свойства и применение;
18. Механические, технологические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов.
19. Термическая, термомеханическая обработка металлов и сплавов.
20. Химико-термическая обработка металлов и сплавов.
21. Аморфные материалы и сплавы, их классификация, получение, состав, структура, свойства и применение;
22. Коррозия металлов. Виды коррозии, их сущность и способы борьбы с коррозией.
23. Пластики, полимеры – классификация, методы получения, состав, структура, свойства и применение;
24. Резины, их классификация, методы получения, состав, структура, свойства и применение;

25. Композиционные материалы, их классификация, методы получения, состав, структура, свойства и применение;
26. Керамические материалы, их классификация, получение, состав, структура, свойства и применение;
27. Стеклокристаллические материалы (стеклокерамика, ситаллы) – классификация, технология получения ситаллов, состав, структура, свойства и применение;
28. Стекло – классификация, технология получения, состав, структура, свойства и применение;
29. Теплоизоляционные материалы – классификация, методы получения, состав, структура, свойства и применение;
30. Материалы с эффектом памяти формы.
31. Металлургия чугуна.
32. Доменный процесс;
33. Металлургия стали.
34. Кислородно-конвертерное производство стали;
35. Обработка металлов давлением.
36. Прокатка.
37. Волочение.
38. Обработка металлов давлением.
39. Прессование. Свободная ковка.
40. Объемная и листовая штамповка.
41. Технология изготовления отливок в песчаных формах.
42. Литье в кокиль.
43. Литье по выплавляемым моделям.
44. Центробежное литье. Литье под давлением.
45. Литье в оболочковые формы.
46. Порошковая металлургия.
47. Магниевые сплавы, их классификация сплавов, состав, структура, свойства и применение.

Краткие методические указания

Шкала оценки

Критерии оценивания устного ответа (устный опрос)

10-12 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

7-9 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

4-6 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа;

неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

0-3 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

5.3 Вопросы к экзамену

1. Типы кристаллических решеток металлов. Анизотропия свойств кри-сталлов. Аллотропия металлов. Полиморфные превращения. Магнитные превращения.
2. Дефекты строения кристаллов (точечные, линейные, поверхностные, объемные).
3. Кристаллизация. Механизм процесса кристаллизации. Строение стального слитка. Раскисление стали. Влияние примесей на свойства стали.
4. Деформация и разрушение металлов. Упругая и пластическая деформация. Хрупкое и вязкое разрушение.
5. Наклеп, возврат и рекристаллизация. Текстура металла. Холодная и горячая деформация.
6. Строение металлических сплавов и диаграммы состояния, понятия: сплав, фаза, компонент, механические смеси, жидкие и твердые растворы, диаграмма состояния.
7. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
8. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
9. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов.
10. Диаграмма состояния сплавов с устойчивым химическим соединением.
11. Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния.
12. Методы исследования материалов – макроскопический и микроскопический (оптическая микроскопия) анализ. Принцип работы оборудования, пробоподготовка, интерпретация полученного результата.
13. Методы исследования материалов – электронная (сканирующая) микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ (PCMA). Принцип работы оборудования, пробоподготовка, интерпретация полученного результата.
14. Методы исследования материалов – рентгеноструктурный (рентгено-фазовый) анализ. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Принцип работы оборудования, пробоподготовка, интерпретация полученного результата.
15. Определение механических свойств материалов при статических испытаниях. Описать оборудование и методы испытаний. Построить график испытаний.
16. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях.
17. Механические свойства, определяемые при переменных (циклических) нагрузках.
18. Неразрушающие методы исследований материалов – ультразвуковая дефектоскопия, капиллярная дефектоскопия, магнитно-порошковая дефектоскопия, рентгеновская компьютерная микротомография.
19. Диаграмма состояния Fe-Fe₃C.
20. Диаграмма состояния Fe-Графит. Факторы, способствующие графитизации.
21. Чугуны. Виды чугунов, особенности получения, классификация, маркировка, микроструктура и механические свойства чугунов.

22. Углеродистые стали, классификация, маркировка, микроструктура и механические свойства.
23. Легированные стали классификация, маркировка, микроструктура и механические свойства. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.
24. Превращение в стали при нагреве. Образование аустенита. Наследственно крупно- и мелкозернистые стали.
25. Превращение $A \rightarrow P$ при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Ф-Ц структуры. Мартенситное превращение.
26. Термическая обработка сталей. Отжиг первого и второго рода. Нормализация.
27. Термическая обработка сталей – закалка. Виды и способы закалки. Охлаждение при закалке. Характеристика закалочных сред. Прокаливаемость и влияющие на нее факторы. Критический диаметр.
28. Термическая обработка сталей – отпуск. Отпускная хрупкость первого и второго рода. Изменение механических свойств закаленной стали в зависимости от температуры отпуска.
29. Химико-термическая обработка (цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация).
30. Термомеханическая обработка. Суть процесса, графики термической обработки. НТМО и ВТМО.
31. Упрочнение поверхности методом пластического деформирования. Дробеструйная обработка. Закалка ТВЧ.
32. Алюминиевые сплавы – классификация, маркировка, структура и применение.
33. Медные сплавы (бронзы, латуни) – классификация, маркировка, структура и применение
34. Титановые сплавы – классификация, маркировка, структура и применение.
35. Магниевые сплавы – классификация, маркировка, структура и применение
36. Неметаллические материалы: пластические массы, полимерные композиционные материалы, каучуки и резины, полимерные материалы.
37. Неметаллические материалы: стекло, керамика, ситаллы (стеклокерамика), их состав, структура, свойства, особенности применения.

Краткие методические указания

Шкала оценки

Критерии оценивания устного ответа (экзамен)

Оценка 5 (35-40 баллов) - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка 4 (24-34 балла) - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка 3 (10-23 балла) – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой

раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка 2 (0-9) балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.