



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев  
25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***КОНСТРУКЦИОННЫЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
В ГОРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
21.05.04 специализация N 4 "Маркшейдерское дело"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения

заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	3

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

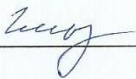
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых  
23.01.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришин


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук  Н.В. Гмызина

Рецензент:

ведущий специалист горно-обогатительного направления агло-коксо-доменной группы НТЦ ПАО «ММК», канд. техн. наук  М.А. Цыгалов

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Конструкционные и инструментальные материалы в горном производстве» является: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Конструкционные и инструментальные материалы в горном производстве входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Геология

Математика

Физика

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

Горные машины и оборудование

Переработка и использование продуктов обогащения

Проектирование обогатительных фабрик

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Конструкционные и инструментальные материалы в горном производстве» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Знать	- физико-механические свойства новых конструкционных материалов и методы их оценки; - требования, предъявляемые к конструкционным материалам и принципы их выбора; - взаимосвязь между структурой, составом и свойствами конструкционных материалов.
Уметь	идентифицировать на основании маркировки конструкционные материалы и определять возможные области их применения.
Владеть	методами оценки явлений, происходящих при направленном изменении эксплуатационных свойств конструкционных материалов.
ПК-16	готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
Знать	- виды и порядок исследования; - методы и методики исследований; - критерии моделирования, методы обработки информации

Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>- поставить экспериментальную серию по предоставленному плану</li><li>- спланировать и поставить эксперимент;</li><li>- оценивать достаточность и достоверность экспериментальных данных</li></ul>
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; приемами экспериментального изучения; методикой проведения технологических экспериментов в лабораторных условиях и интерпретации результатов

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

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

- контактная работа – 8,7 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 131,4 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел Общие сведения о строении, структуре и свойствах материалов.								
1.1 Основные понятия. Цель и задачи дисциплины. Классификация материалов. Строение кристаллических веществ.	3	2		2	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию.	Проверка конспектов	ОПК-1
1.2 Классификация материалов. Физические, механические, технологические свойства материалов и методы их определения.					10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ	ОПК-1
1.3 Кристаллизация, кристаллическая структура и дефекты.					20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ	ОПК-1
Итого по разделу		2		2	40			
2. Раздел Металлы и сплавы на их основе.								
2.1 Получение чугуна, стали, цветных металлов.	3	1		1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов	ПК-16

2.2	Фазовые и структурные превращения в сплавах. Диаграмма состояния сплавов. Стали и чугуны.		0,5		0,5	15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ.	ПК-16
2.3	Управление свойствами сплавов и изделий.		0,5		0,5	15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ.	ПК-16
Итого по разделу			2		2	40			
3. Раздел Неметаллические конструкционные материалы									
3.1	Стекло	3				6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ.	ОПК-1
3.2	Неорганические строительные материалы					6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Устный опрос	ОПК-1
3.3	Разрыхленные, дисперсные и каменные материалы					6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ.	ОПК-1
3.4	Полимерные материалы					6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов.	ОПК-1
3.5	Керамика					6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов	ОПК-1

3.6 Древесные материалы				6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ.	ОПК-1
3.7 Пленкообразующие и смазочные материалы				6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов	ОПК-1
3.8 Вяжущие материалы				6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ.	ОПК-1
3.9 Резиновые материалы				3,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ.	ОПК-1
Итого по разделу				51,4			
Итого за семестр	4		4	131,4		зачёт	
Итого по дисциплине	4		4	131,4		зачет	ОПК-1,ПК-16



<b>5 Образовательные технологии</b>
<p>В процессе преподавания дисциплины «Конструкционные и инструментальные материалы в горном деле» применяются традиционная и интерактивные технологии.</p> <p>Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-бесед, где материал ориентирован на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию.</p> <p>Лекционный материал закрепляется в ходе проведения практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.</p> <p>При проведении практических занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.</p> <p>В качестве интерактивных методов обучения используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении практических работ;</li> <li>- проблемное обучение при поиске информационных источников, составлении и написании реферата по полученным индивидуальным заданиям.</li> </ul> <p>Так же применяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. использование в учебном процессе учебных фильмов;</li> <li>2. часть занятий лекционного типа проводятся с использованием презентации, выполненных с помощью программного продукта PowerPoint;</li> <li>3. использование виртуальных лабораторных работ.</li> </ol> <p>Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.</p> <p>Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, написание реферата, подготовку к контрольным работам и итоговому зачету по дисциплине.</p> <p>В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: устный опрос, тестирование, письменный опрос, контрольные работы студентов.</p>
<b>6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся</b>
Представлено в приложении 1.
<b>7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</b>
Представлены в приложении 2.
<b>8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)</b>
<b>а) Основная литература:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Земсков, Ю.П. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/113910">https://e.lanbook.com/book/113910</a></li> <li>2. Перевертов, В.П. Материаловедение : учебное пособие / В.П. Перевертов. — Самара: СамГУПС, 2016. — 136 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/130341">https://e.lanbook.com/book/130341</a></li> <li>3. Пасютина, О.В. Материаловедение: учебное пособие / О.В. Пасютина. — Минск: РИПО, 2018. — 264 с. — ISBN 978-985-503-790-4. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/131800">https://e.lanbook.com/book/131800</a></li> </ol>
<b>б) Дополнительная литература:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Н.В. Шубина Материаловедение в горном машиностроении М: Изд-во МГГУ, 2000.-272 с.</li> <li>2. Фетисов Г.П., Карпман М.Г. Материаловедение и технология металлов: Учебник. М.: Высшая школа, 2002.</li> </ol>

3. Ломтадзе В.Д., Физико-механические свойства горных пород. Методы лабораторных исследований: Учебное пособие для вузов. – Л.: Недра, 1990.
4. Периодические издания: «Материаловедение», «Металлы»
5. Ржевская С.В. Материаловедение: Учеб. – 2-е изд., перераб. и доп. – 2005.
6. Материаловедение и технология материалов [электронный ресурс]: учеб. пособие / под. ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 288 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-16-004821-5.

**в) Методические указания:**

1. Шадрунова И.В., Глухова А.Ю., Горлова О.Е. Материаловедение: практикум. Учебное пособие для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых». Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006. – 168 с.

Методические указания по выполнению практических работ и индивидуальных домашних заданий представлены на образовательном портале МГТУ.

Режим доступа: <https://newlms.mgtu.ru/>

2. Черкасов, Р.В. Материаловедение. Практикум : учебно-методическое пособие / Р.В. Черкасов. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2018. — 66 с. — ISBN 978-5-88526-975-9. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/>

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

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория 104: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации

Лаборатория обогащения полезных ископаемых 013 1.: Микроскопы

2. Коллекция каменного материала

3. Монтированные шлифы

4. Образцы порошковых материалов

5. Отчеты по минералогическому анализу медно-цинковых руд

6. Чертежи основного и вспомогательного оборудования

7. Весы

8. рН-метр

9. Бинокулярные лупы

Лаборатория 9: Анализатор изображения Минерал С-7

Компьютерный класс :Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки : Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Конструкционные и инструментальные материалы в горном деле» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Виды самостоятельной работы (объем часов, отводимых на самостоятельную работу по учебному плану – 123,1 часов):

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

Примерный перечень тем для самостоятельного изучения:

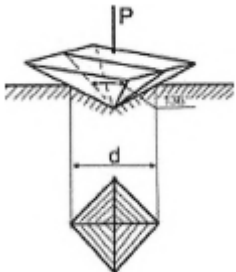
1. Характерные признаки агрегатных состояний вещества. Основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Анизотропия. Текстура металла. Классификация металлов.
2. Дефекты строения кристаллических тел. Точечные, линейные (дислокации) и поверхностные дефекты. Плотность дислокаций. Влияние температуры на плотность дефектов.
3. Влияния дефектов кристаллической решетки на прочность металлов. График зависимость прочности от плотности дефектов
4. Наклеп, возврат (отдых, полигонизация) и рекристаллизация.
5. Описать процесс кристаллизации. Дендритная ликвация.
6. Свойства металлов с примерами. Механические свойства металлов. Основные показатели прочности и пластичности, выявляемые при статических испытаниях. Диаграмма растяжения.
7. Твердость. Методы измерения твердости и области их применения. Привести принципиальные схемы измерения твердости.
8. Динамические испытания металлов и испытания при переменных нагрузках. Принципиальные схемы. Ударная вязкость, усталость, предел выносливости.
9. Сплав. Охарактеризовать основные типы сплавов
10. Диаграмма состояния. Методика построения диаграмм состояния на примере сплава Pb-Sb. Правило отрезков.
11. Диаграммы состояния сплава, компоненты которого в твердом состоянии нерастворимы, образуют механические смеси своих практически чистых зерен (например, Pb-Sb, Sn-Zn). Ликвация. Схемы структур. Фазовые превращения в системе Sn-Zn.
12. Диаграмма состояния сплава, компоненты которого неограниченно растворимы друг в друге (например, Cu-Ni). Фазовые превращения в системе Cu-Ni. Ликвация в системе Cu-Ni
13. Диаграмма состояния сплава, компоненты которого образуют устойчивое химическое соединение (например, Mg-Ca).
14. Диаграмма состояния сплавов из двух компонентов ограничено растворимых в твердом состоянии (например, Cu-Ag, Al-Cu). Фазовые превращения в системе Cu-Ag. Схемы структур.
15. Диаграмма Fe-Fe<sub>3</sub>C. Твердые фазы системы Fe-Fe<sub>3</sub>C. Фазовые превращения в сплавах Fe-Fe<sub>3</sub>C. Принципиальные схемы микроструктур железоуглеродистых с

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

## а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1</b> Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-механические свойства новых конструкционных материалов и методы их оценки;</li> <li>- требования, предъявляемые к конструкционным материалам и принципы их выбора;</li> <li>- взаимосвязь между структурой, составом и свойствами конструкционных материалов.</li> </ul>	Перечень вопросов Тема 1.1. Основные понятия. Цель и задачи дисциплины. Классификация материалов. Строение кристаллических веществ. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные отличия химической и физической связей. Как вид связи сказывается на свойствах веществ?</li> <li>2. Что такое кристаллическая решетка? Опишите основные типы решеток Браве.</li> <li>1. Какие кристаллические решетки называются идеальными и реальными?</li> <li>2. Опишите кристаллическое и аморфное строение веществ.</li> <li>3. Назовите основные группы кристаллических веществ.</li> <li>4. Что такое «анизотропия» физических свойств?</li> <li>5. Опишите аморфно-кристаллическую структуру.</li> <li>6. Что понимается под гетеродесмическим строением? Какие вы знаете вещества с таким строением?</li> <li>7. Что такое «фаза»? Какие фазовые превращения вы знаете? Приведите примеры.</li> <li>8. Как называется взаимодействие структурных составляющих вещества?</li> <li>9. Перечислите и охарактеризуйте виды взаимодействия структурных составляющих вещества.</li> </ol> Тема 1.2. Классификация материалов. Физические, механические, технологические свойства материалов и методы их определения. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие материалы называются «композиционными»? Какие композиты называются «истинными»? Какой состав и строение имеют композиты? Природа компонентов.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. Какие основные свойства характеризуют качество материала и область его применения?</p> <p>3. Как свойства материала зависят от структуры? Приведите примеры.</p> <p>4. Физические свойства. Параметры состояния. Структурные характеристики.</p> <p>5. Механические свойства. Нагрузки. Деформации и напряжения.</p> <p>6. Прочностные механические свойства.</p> <p>7. Разрушение твердых тел. Твердость, истираемость и износ материалов.</p> <p>8. Перечислите и охарактеризуйте основные потребительские свойства материалов.</p> <p>9. Как обеспечивается качество используемых веществ и материалов? Каковы законодательные основы гарантии качества и безопасности материалов? Перечислите группы показателей качества.</p> <p>10. Охарактеризуйте показатели качества социального и технико-экономического значения.</p> <p>11. Что такое «стандартизация свойств» материалов?</p> <p>12. Какие эксплуатационные условия возникают при применении материалов?</p> <p>Тема 1.3. Кристаллизация, кристаллическая структура и дефекты кристаллической решетки.</p> <p>1. Как называется любое отклонение в кристаллической решетке от идеального строения?</p> <p>2. Какие типы дефектов по геометрическим признакам вы знаете?</p> <p>3. Какую структуру могут иметь твердые материалы?</p> <p>4. Охарактеризуйте макро-, микро- и субструктуры кристаллических веществ.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	идентифицировать на основании маркировки конструкционные материалы и определять возможные области их применения.	<p><b>Примеры тестовых вопросов</b></p> <p>Для гранецентрированной кубической решетки координационное число составляет:</p> <p>а) К12; б) К8; в) Г12; г) К6.</p> <p>Для гранецентрированной решетки число атомов (базис), принадлежащих одной кристаллической решетке, равно...</p> <p>а) 1; б) 2; в) 4; г) 6.</p> <p>На рисунке показана схема измерения твердости по методу:</p>  <p>а) Виккерса, б) Бринелля, в) Роквелла, г) Шора, д) Мооса.</p> <p>К точечным дефектам относят...</p> <p>а) вакансии; б) краевые дислокации; в) границы раздела; г) винтовые дислокации.</p>
Владеть	методами оценки явлений, происходящих при направленном изменении эксплуатационных свойств	<p>1) Типы химической и физической связи в веществах (материалах)</p> <p>1. Вар-т Ковалентная связь и межмолекулярное взаимодействие</p> <p>2. Вар-т Ионная связь и водородная связь</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	конструкционных материалов.	3. Вар-т Металлическая связь и ван-дер-ваальсово взаимодействие 2) Механические свойства 1. Прочность: понятие и метод определения 2. Твердость: понятие и метод определения 3. Ударная вязкость: понятие и метод определения 3) Кристаллизация 1. Самопроизвольная кристаллизация. Дендрит. 2. Несамостоятельная кристаллизация. Зерно. 3. Полиморфизм. Аллотропия. Моно и нанокристаллы. 4) Вычертить элементарную ячейку и рассчитать плотность упаковки 1. ОЦК 2. ГЦК 3. ПК 5) Дефекты кристаллической решетки 1. Точечные 2. Линейные 3. Объемные
ПК-16 Готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты		
Знать	- виды и порядок исследования; - методы и методики исследований; - критерии моделирования, методы обработки информации	Тема 2.1. Получение чугуна, стали, цветных металлов. 1. Какие вещества называют металлами? Перечислите и охарактеризуйте основные переделы в металлургии. 2. Цветные и редкие металлы: основные свойства и область применения. 3. Металлические порошковые материалы: способы получения, обработки, достоинства и недостатки. 4. Классификация металлических порошковых материалов по назначению. 5. Металлические стекла: особенности строения и свойств, получение, форма изделий, области применения. 6. Чугуны: способ получения, области применения, классификация.



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Стали: способы получения, области применения, присутствующие примеси.</p> <p>8. Классификации сталей по качеству, химическому составу, назначению.</p> <p>Тема 2.2 Фазовые и структурные превращения в сплавах. Диаграмма состояния сплавов. Стали и чугуны.</p> <p>1. Какие основные фазы образуются в сплавах? Охарактеризуйте макро-, микро- и субструктуры металлов. Какими методами они изучаются?</p> <p>2. Какие структурные составляющие образуются в сплавах? Что такое ликвация?</p> <p>3. Какие фазовые и структурные превращения могут происходить в сплавах?</p> <p>4. Диаграмма состояния сплавов: что показывает, как строится и применяется?</p> <p>5. Железоуглеродистые сплавы: опишите фазовый состав, структуру, диаграмму состояния.</p> <p>Тема 2.2. Управление свойствами сплавов и изделий.</p> <p>1. Опишите механическое воздействие на свойства веществ и материалов.</p> <p>2. Опишите термическое воздействие на свойства веществ и материалов.</p> <p>3. Опишите термомеханический способ обработки для изменения свойств веществ и материалов.</p> <p>4. Опишите химико-термический способ обработки для изменения свойств веществ и материалов.</p> <p>5. Классификации сталей по качеству, химическому составу, назначению.</p> <p>6. Какими способами модифицируют структуру и свойства стали?</p> <p>7. Как маркируют стали?</p>
Уметь	<p>- поставить экспериментальную серию по предоставленному плану</p> <p>- спланировать и поставить эксперимент;</p> <p>- оценивать достаточность и достоверность экспериментальных данных</p>	<p><b>Примеры тестовых вопросов</b></p> <p><i>В центре кристаллического слитка при нормальных условиях охлаждения образуются:</i></p> <p>а) столбчатые кристаллы;</p> <p>б) мелкозернистые кристаллы;</p> <p>в) кристаллы различной формы;</p> <p>г) равноосные кристаллы.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Аустенит - это...</i></p> <p>а) твердый раствор внедрения в альфа-железе;  б) химическое соединение железа с углеродом;  в) твердый раствор внедрения в гамма-железе;  г) однородная механическая смесь феррита и цементита;  д) все вышеперечисленное.</p> <p><i>Из нижеприведенных качественной конструкционной сталью является сталь:</i></p> <p>а) У10А;  б) Ст5сп;  в) А 12;  г) 45;  д) 5ХНМ.</p> <p><i>В белом чугуна углерод содержится в виде ...</i></p> <p>а) пластинчатого графита;  в) хлопьевидного графита;  б) цементита;  г) шаровидного графита.</p> <p><i>Марка инструментальной легированной стали состава 0,5% С, 0,8% Cr, 1,4%Ni, 0,8% Мо - это...</i></p> <p>а) 5ХНМ;  б) 05ХНМ;  в) 5ХН;  г) 05ХМ.</p>
Владеть	<p>навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; приемами экспериментального изучения; методикой проведения технологических экспериментов в лабораторных условиях</p>	<p><b>1. Получение чугуна, стали, цветных металлов.</b></p> <p>1. Чугуны: способ получения.  2. Стали: способы получения.  3. Медь: способы получения.</p> <p><b>2. Диаграммы состояния двойных сплавов.</b></p> <p>1. Диаграмма с неограниченной растворимостью</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	и интерпретации результатов	2. С эвтетикой 3. С ограниченной растворимостью <b>3. Фазовые и структурные превращения в сплавах. Стали и чугуны.</b> 1. Аустенит и феррит 2. Перлит цементит 3. Ледебурит и графит
<b>ПСК-6.2</b> <b>Способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию</b>		
Знать	- современные технологии формирования изделий из конструкционных материалов; - современные способы получения материалов с заданными эксплуатационными свойствами; - строение и свойства материалов, применяемых в горном деле, сущность явлений, происходящих в них в условиях эксплуатации изделий.	Тема 3.1. Стекло 1. Стекло, состав, строение. 2. Классификация стекол. 3. Оптические свойства стекол. 4. Диаграмма фазовых переходов в кремнеземе. 5. Виды дефектов стекол. 6. Способы получения и обработки стекол.  Тема 3.2. Неорганические строительные материалы 1. Что называется бетоном? Охарактеризуйте компоненты бетона: их роль, требования к качеству. Опишите структуру бетона. 7. Специальные добавки, вводимые в бетон: назначение и примеры добавок. 8. Классификации бетонов по плотности, структуре и виду вяжущих веществ. 9. Классификации бетонов по виду заполнителя, условиям твердения и назначению. 10. Требования к бетонам и бетонным смесям. 11. Силикатные материалы и изделия автоклавного твердения. 12. Строительные растворы: виды, применение.  Тема 3.3. Разрыхленные, дисперсные и каменные материалы 1. Дайте определение горным породам и минералам. Какие генетические типы горных пород вы знаете? Приведите примеры горных пород. Как используются в

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>народном хозяйстве горные породы?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Природные каменные материалы: области использования, достоинства и недостатки.</li> <li>3. Перечислите виды обработки природных каменных материалов и перечислите соответствующие им готовые изделия.</li> <li>4. Как производятся ударная и абразивная обработки каменного материала? Какие получают фактуры камня? Каковы области использования обработанного камня?</li> <li>5. Перечислите способы изготовления природных каменных материалов и получаемые виды изделий.</li> <li>6. Охарактеризуйте грубообработанные каменные изделия и области их применение. Какие требования предъявляются к готовому природному каменному материалу?</li> <li>7. Почему происходит разрушение каменных материалов? Какие применяют методы защиты каменных материалов от разрушения?</li> </ol> <p>Тема 3.4. Полимерные материалы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав, строение и структура полимерных веществ. Классификация по химическому составу основной цепи.</li> <li>2. Виды связей в макромолекулах полимерных веществ. Классификация по химиче-скому составу составных звеньев.</li> <li>3. Однородные полимерные вещества и собственно полимеры: строение, проис-хождение.</li> <li>4. Физическое состояние полимеров.</li> <li>5. Органические полимерные материалы: примеры материалов, свойства и области применения.</li> <li>6. Неорганические полимерные материалы: примеры материалов, свойства и области применения.</li> <li>7. Полимерные пластические материалы (пластмассы): состав, характеристика материалов и изделий на их основе.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Тема 3.5. Керамика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация керамики.</li> <li>2. Получение керамики.</li> <li>3. Свойства керамики.</li> <li>4. Применение керамики.</li> </ol> <p>Тема 3.6 Древесные материалы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Свойства древесины.</li> <li>3. Материалы из древесины.</li> <li>4. Защита древесины от увлажнения, загнивания и воспламенения.</li> <li>5. Достоинства древесины.</li> </ol> <p>Тема 3.7. Пленкообразующие и смазочные материалы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие материалы называются «пленкообразующими»? Какие группы пленкообразующих материалов вы знаете? Какими основными потребительскими свойствами они должны обладать?</li> <li>2. Охарактеризуйте клеящие материалы, их назначение и области использования.</li> <li>3. Охарактеризуйте герметики, их назначение и области использования.</li> <li>4. Охарактеризуйте лакокрасочные материалы, их назначение и области использования.</li> <li>5. Какие материалы называются «смазочными»? Какие виды смазочных материалов вы знаете?</li> <li>6. Каковы области применения смазочных масел, пластичных смазок, твердых смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей?</li> </ol> <p>Тема 3.8. Вяжущие материалы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие вещества называются «минеральными неорганическими вяжущими»? Какова в общем случае технология их получения? Какие материалы изготавливают на их основе?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Какие физико-химические процессы происходят с минеральными неорганическими вяжущими в процессе их использования? Какую структуру представляет собой цементный камень после твердения?</p> <p>8. Какие вяжущие называются «воздушными»? Назовите группы вяжущих по химическому составу.</p> <p>9. Какие вяжущие называются «гидравлическими»? Назовите группы вяжущих по химическому составу.</p> <p>10. Какие вяжущие называются вяжущими автоклавного твердения? Из каких основных частей они состоят?</p> <p>11. Что такое «портландцемент»? Какие виды портландцемента вы знаете? Какими потребительскими свойствами он обладает?</p> <p>12. Что такое «глиноземистый цемент»? Какими потребительскими свойствами он обладает?</p> <p>13. Какие цементы называются расширяющимися и безусадочными? Какими добавками регулируются эти свойства цемента? Каковы области применения этих цементов?</p> <p>14. С какой целью используются различные добавки для цементов?</p> <p>15. Методы защиты цементного камня от коррозии.</p> <p>Тема 3.9. Резиновые материалы</p> <p>1. Какие материалы называются «резиновыми»? Какой состав имеют резиновые материалы?</p> <p>2. Классификация резиновых материалов по назначению и области применения.</p> <p>3. Какие вещества называются «органическими вяжущими веществами»? Перечислите основные виды органических вяжущих веществ.</p> <p>4. Какие материалы изготавливают на основе органических вяжущих веществ? Области их использования?</p>
Уметь	- определять возможные области рационального применения современных конструкционных материалов;	<p><b>Примеры тестовых вопросов</b></p> <p><i>Высокой теплоизоляционной способностью и хорошей плавучестью обладают</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- применять оборудование и приборы для анализа структуры и свойств материалов;</p> <p>- оценивать поведение материала и причины отказов деталей машин при воздействии на них различных эксплуатационных факторов.</p>	<p><i>пластмассы типа...</i></p> <p>а) полиамидов;</p> <p>б) пенопластов;</p> <p>в) слоистых пластмасс;</p> <p>г) органического стекла.</p> <p><i>Одним из недостатков пластмасс является:</i></p> <p>а) плохие диэлектрические свойства;</p> <p>б) низкая удельная прочность;</p> <p>в) плохая технологичность, сложность переработки в изделие;</p> <p>г) ползучесть;</p> <p>д) нет верного ответа.</p> <p><i>Материалами для изоляции токопроводящих частей являются...</i></p> <p>а) проводники;</p> <p>б) магнитные;</p> <p>в) диэлектрики;</p> <p>г) полупроводники;</p> <p>д) все вышеперечисленные.</p>
Владеть	<p>- методами выбора параметров технологического процесса изготовления конструкционных материалов с заданными свойствами;</p> <p>- навыками выбора материалов и способов их обработки в зависимости от предъявляемых требований;</p> <p>- навыками современных методов анализа структуры и определения механических свойств материалов.</p>	<p>4. Управление свойствами сплавов и изделий.</p> <p>1. Опишите механический и термомеханический способ воздействия на свойства веществ и материалов.</p> <p>2. Опишите термическое воздействие на свойства веществ и материалов.</p> <p>3. Опишите химико-термический способ обработки для изменения свойств веществ и материалов.</p>

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

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

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку **«зачтено»** обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций от высокого до порогового, демонстрирует знание учебного материала, навыки выполнения практических заданий.

– на оценку **«не зачтено»**– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки выполнения простых заданий.