



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  
И.А. Пыталев

13.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
Обогащение полезных ископаемых

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  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых  
09.02.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
13.02.2023 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

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

Рецензент:

ведущий специалист ООО «Уралхимсервис», канд. техн. наук



В.Ш. Галямов

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 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 2030 - 2031 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 обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Геология

Физика

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

Горные машины и оборудование

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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ОПК-5.1	Анализирует физико-географические, природно-геологические, инженерно-геологические и гидрогеологические условия, влияющие на состояние массива горных пород
ОПК-5.2	Оценивает и прогнозирует геомеханические процессы в процессе строительстве и эксплуатации подземных объектов
ОПК-6	Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ОПК-6.1	Систематизирует методы предельного напряженного состояния массива горных пород
ОПК-6.2	Владеет инженерными и технологическими методами управления геомеханическими процессами

#### 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;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

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-5 ОПК-6
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-5 ОПК-6
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-5 ОПК-6
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	ОПК-5 ОПК-6

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.	ОПК-5 ОПК-6
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.	ОПК-5 ОПК-6
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-5 ОПК-6
3.2	Неорганические строительные материалы					6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Устный опрос	ОПК-5 ОПК-6
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-5 ОПК-6
3.4	Полимерные материалы					6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов.	ОПК-5 ОПК-6
3.5	Керамика					6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов	ОПК-5 ОПК-6

3.6 Древесные материалы				6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ.	ОПК-5 ОПК-6
3.7 Пленкообразующие и смазочные материалы				6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов	ОПК-5 ОПК-6
3.8 Вяжущие материалы				6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ.	ОПК-5 ОПК-6
3.9 Резиновые материалы				3,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Проверка конспектов, расчетов и результатов практических работ.	ОПК-5 ОПК-6
Итого по разделу				51,4			
Итого за семестр	4		4	131,4		зачёт	
Итого по дисциплине	4		4	131,4		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Конструкционные и инструментальные материалы в горном деле» применяются традиционная и интерактивные технологии.

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.

Лекционный материал закрепляется в ходе проведения практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

При проведении практических занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении практических работ;

- проблемное обучение при поиске информационных источников, составлении и написании реферата по полученным индивидуальным заданиям.

Так же применяется:

1. использование в учебном процессе учебных фильмов;

2. часть занятий лекционного типа проводятся с использованием презентации, выполненных с помощью программного продукта PowerPoint;

3. использование виртуальных лабораторных работ.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.

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.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: устный опрос, тестирование, письменный опрос, контрольные работы студентов.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Земсков, Ю.П. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113910>

2. Перевертов, В.П. Материаловедение : учебное пособие / В.П. Перевертов. — Самара: СамГУПС, 2016. — 136 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130341>

3. Пасютина, О.В. Материаловедение: учебное пособие / О.В. Пасютина. — Минск: РИПО, 2018. — 264 с. — ISBN 978-985-503-790-4. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131800>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Н.В. Шубина Материаловедение в горном машиностроении М: Изд-во МГГУ, 2000.-272 с.

2. Фетисов Г.П., Карпман М.Г. Материаловедение и технология металлов: Учебник. М.: Высшая школа, 2002.

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.magtu.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:**

- <https://e.lanbook.com/book/113910> Земсков, Ю.П. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6.

- <https://e.lanbook.com/book/131800> Пасютина, О.В. Материаловедение: учебное пособие / О.В. Пасютина. — Минск: РИПО, 2018. — 264 с. — ISBN 978-985-503-790-4.

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
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. pH-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.

Приложение 1

## 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 (объём часов, отводимых на самостоятельную работу по учебному плану – 74,2часов):

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

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Раздел Общие сведения о строении, структуре и свойствах материалов.			
1.1. Тема Основные понятия. Цель и задачи дисциплины. Классификация материалов. Строение кристаллических веществ.	Подготовка к лекции  Подготовка к практической работе 1	3	Входное тестирование  Проверка конспекта Работа на практическом занятии
1.2. Тема Классификация материалов. Физические, механические, технологические свойства материалов и методы их определения.	Подготовка к лекции  Подготовка к практическим работам 2,3	5	Устный опрос  Проверка конспекта Работа на практическом занятии

1.3. Тема Кристаллизация, кристаллическая структура и дефекты.	Подготовка к лекции	5	Устный опрос
<b>По разделу</b>	Подготовка к контрольной работе	1	Письменный опрос
<b>Итого по разделу</b>		<b>14</b>	
<b>2. Раздел Металлы и сплавы на их основе.</b>			
2.1. Тема Получение чугуна, стали, цветных металлов.	Подготовка к лекции	2	Устный опрос
2.2. Тема Фазовые и структурные превращения в сплавах. <b>Диаграмма состояния сплавов.</b> Стали и чугуны.	Подготовка к лекциям	6	Устный опрос
2.3. Управление свойствами сплавов и изделий.	Подготовка к лекциям	4	Письменный опрос
<b>По разделу</b>	Подготовка к контрольной работе	2	
<b>Итого по разделу</b>		<b>14</b>	
<b>3. Раздел Неметаллические конструкционные материалы</b>			
3.1. Тема Стекло	Подготовка к лекции.  Подготовка к практической работе 6	4	Устный опрос  Проверка конспекта Работа на практическом занятии
3.2. Тема Неорганические строительные материалы	Подготовка к лекции  Подготовка к практической работе 7	6	Устный опрос  Проверка конспекта Работа на практическом занятии
3.3. Разрыхленные, дисперсные и каменные материалы	Подготовка к лекции  Подготовка к практической работе 6	6	Устный опрос  Проверка конспекта Работа на практическом занятии
3.4. Тема Полимерные материалы	Подготовка к лекции  Подготовка к практической работе 8	6	Устный опрос  Проверка конспекта Работа на практическом занятии
3.5. Тема Керамика	Подготовка к лекции	2	Устный опрос
3.6. Тема Древесные материалы	Подготовка к лекции  Подготовка к практической работе 8	6	Устный опрос  Проверка конспекта Работа на практическом занятии

3.7. Тема Пленкообразующие и смазочные материалы	Подготовка к лекции	4,2	Устный опрос
3.8. Тема Вяжущие материалы	Подготовка к лекции  Подготовка к практической работе 9	6	Устный опрос  Проверка конспекта Работа на практическом занятии
3.9. Тема Резиновые материалы	Подготовка к лекции  Подготовка к практической работе 9	6	Устный опрос  Проверка конспекта Работа на практическом занятии
<b>Итого по разделу</b>		<b>46,2</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>74,2</b>	<b>Зачет</b>

#### Тема 1.

1. Перечислите основные отличия химической и физической связей. Как вид связи сказывается на свойствах веществ?
2. Что такое кристаллическая решетка? Опишите основные типы решеток Браве.
  1. Какие кристаллические решетки называются идеальными и реальными?
  2. Опишите кристаллическое и аморфное строение веществ.
  3. Назовите основные группы кристаллических веществ.
  4. Что такое «анизотропия» физических свойств?
  5. Опишите аморфно-кристаллическую структуру.

#### Тема 2.

1. Какие вещества называют металлами? Перечислите и охарактеризуйте основные передельные металлы 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.
7. Стали: способы получения, области применения, присутствующие примеси.
8. Классификации сталей по качеству, химическому составу, назначению.
9. Какие основные фазы образуются в сплавах? Охарактеризуйте макро-, микро- и субструктуры металлов. Какими методами они изучаются?

#### Тема 3.

1. Стекло, состав, строение.
2. Классификация стекол.
3. Что называется бетоном? Охарактеризуйте компоненты бетона: их роль, требования к качеству. Опишите структуру бетона.
4. Специальные добавки, вводимые в бетон: назначение и примеры добавок.
5. Классификации бетонов по плотности, структуре и виду вяжущих веществ.
6. Классификации бетонов по виду заполнителя, условиям твердения и назначению.
7. Требования к бетонам и бетонным смесям.
8. Дайте определение горным породам и минералам. Какие генетические типы горных пород вы знаете? Приведите примеры горных пород. Как используются в народном хозяйстве горные породы?
9. Природные каменные материалы: области использования, достоинства и недостатки.

10. Перечислите виды обработки природных каменных материалов и перечислите соответствующие им готовые изделия.
11. Состав, строение и структура полимерных веществ. Классификация по химическому составу основной цепи.
12. Виды связей в макромолекулах полимерных веществ. Классификация по химическому составу составных звеньев.
13. Однородные полимерные вещества и собственно полимеры: строение, происхождение.
14. Физическое состояние полимеров.
15. Органические полимерные материалы: примеры материалов, свойства и области применения.
16. Неорганические полимерные материалы: примеры материалов, свойства и области применения.
17. Полимерные пластические материалы (пластмассы): состав, характеристика материалов и изделий на их основе.
18. Классификация керамики.
19. Получение керамики.
20. Свойства керамики. Применение керамики.
21. Свойства древесины.
22. Материалы из древесины. Достоинства древесины
23. Защита древесины от увлажнения, загнивания и воспламенения.
24. Какие материалы называются «пленкообразующими»? Какие группы пленкообразующих материалов вы знаете? Какими основными потребительскими свойствами они должны обладать?
25. Охарактеризуйте клеящие материалы, их назначение и области использования.
26. Охарактеризуйте герметики, их назначение и области использования.
25. Какие материалы называются «смазочными»? Какие виды смазочных материалов вы знаете?
26. Каковы области применения смазочных масел, пластичных смазок, твердых смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей?
27. Какие вещества называются «минеральными неорганическими вяжущими»? Какова в общем случае технология их получения? Какие материалы изготавливают на их основе?
28. Какие физико-химические процессы происходят с минеральными неорганическими вяжущими в процессе их использования? Какую структуру представляет собой цементный камень после твердения?
29. Какие вяжущие называются «воздушными»? Назовите группы вяжущих по химическому составу.
30. Какие материалы называются «резиновыми»? Какой состав имеют резиновые материалы?
31. Классификация резиновых материалов по назначению и области применения.
32. Какие вещества называются «органическими вяжущими веществами»?
33. Перечислите основные виды органических вяжущих веществ.
34. Какие материалы изготавливают на основе органических вяжущих веществ? Области их использования?

**7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
<p>ОПК-5 Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>		
<p>ОПК-5.1</p>	<p>Анализирует физико-географические, природно-геологические, инженерно-геологические и гидрогеологические условия, влияющие на состояние массива горных пород</p>	<p>Перечень вопросов Тема 1.1. Основные понятия. Цель и задачи дисциплины. Классификация материалов. Строение кристаллических веществ. 1. Перечислите основные отличия химической и физической связей. Как вид связи сказывается на свойствах веществ? 2. Что такое кристаллическая решетка? Опишите основные типы решеток Браве. 1. Какие кристаллические решетки называются идеальными и реальными? 2. Опишите кристаллическое и аморфное строение веществ. 3. Назовите основные группы кристаллических веществ. 4. Что такое «анизотропия» физических свойств? 5. Опишите аморфно-кристаллическую структуру. 6. Что понимается под гетеродесмическим строением? Какие вы знаете вещества с таким строением? 7. Что такое «фаза»? Какие фазовые превращения вы знаете? Приведите примеры. 8. Как называется взаимодействие структурных составляющих вещества? 9. Перечислите и охарактеризуйте виды взаимодействия структурных составляющих вещества. Тема 1.2. Классификация материалов. Физические, механические, технологические свойства материалов и методы их определения. 1. Какие материалы называются «композиционными»? Какие композиты называются «истинными»? Какой состав и строение имеют композиты? Природа компонентов. 2. Какие основные свойства характеризуют качество материала и область его применения? 3. Как свойства материала зависят от структуры? Приведите примеры. 4. Физические свойства. Параметры состояния. Структурные характеристики.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<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 решётки.</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>
ОПК-5.2	Оценивает и прогнозирует геомеханические процессы в процессе строительстве и эксплуатации подземных объектов	<p><b>Примеры тестовых вопросов</b></p> <p><i>Для гранецентрированной кубической решетки координационное число составляет:</i></p> <p>а) К12;  б) К8;  в) Г12;  г) К6.</p> <p><i>Для гранецентрированной решетки число атомов (базис), принадлежащих одной кристаллической решетке, равно...</i></p> <p>а) 1;  б) 2;  в) 4;  г) 6.</p> <p><i>На рисунке показана схема измерения твердости по методу:</i></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<div data-bbox="757 343 990 619" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1048 343 1227 523" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Виккерса,</li> <li>б) Бринелля,</li> <li>в) Роквелла,</li> <li>г) Шора,</li> <li>д) Мооса.</li> </ul> </div> <p data-bbox="719 639 1196 675"><i>К точечным дефектам относят...</i></p> <div data-bbox="719 679 1059 820" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) вакансии;</li> <li>б) краевые дислокации;</li> <li>в) границы раздела;</li> <li>г) винтовые дислокации.</li> </ul> </div> <p data-bbox="719 826 1055 858"><b>Контрольные вопросы</b></p> <div data-bbox="719 863 1715 1447" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Типы химической и физической связи в веществах (материалах)       <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вар-т Ковалентная связь и межмолекулярное взаимодействие</li> <li>2. Вар-т Ионная связь и водородная связь</li> <li>3. Вар-т Металлическая связь и ван-дер-ваальсово взаимодействие</li> </ol> </li> <li>2) Механические свойства       <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочность: понятие и метод определения</li> <li>2. Твердость: понятие и метод определения</li> <li>3. Ударная вязкость: понятие и метод определения</li> </ol> </li> <li>3) Кристаллизация       <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самопроизвольная кристаллизация. Дендрит.</li> <li>2. Несамостоятельная кристаллизация. Зерно.</li> <li>3. Полиморфизм. Аллотропия. Моно и нанокристаллы.</li> </ol> </li> <li>4) Вычертить элементарную ячейку и рассчитать плотность упаковки       <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ОЦК</li> <li>2. ГЦК</li> <li>3. ПК</li> </ol> </li> </ol> </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		5) Дефекты кристаллической решетки 1. Точечные 2. Линейные 3. Объемные
<b>ОПК-6</b> Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов		
ОПК-6.1	Систематизирует методы предельного напряженного состояния массива горных пород	<p>Тема 2.1. Получение чугуна, стали, цветных металлов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие вещества называют металлами? Перечислите и охарактеризуйте основные периоды в металлургии.</li> <li>2. Цветные и редкие металлы: основные свойства и область применения.</li> <li>3. Металлические порошковые материалы: способы получения, обработки, достоинства и недостатки.</li> <li>4. Классификация металлических порошковых материалов по назначению.</li> <li>5. Металлические стекла: особенности строения и свойств, получение, форма изделий, области применения.</li> <li>6. Чугуны: способ получения, области применения, классификация.</li> <li>7. Стали: способы получения, области применения, присутствующие примеси.</li> <li>8. Классификации сталей по качеству, химическому составу, назначению.</li> </ol> <p>Тема 2.2 Фазовые и структурные превращения в сплавах. Диаграмма состояния сплавов. Стали и чугуны.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие основные фазы образуются в сплавах? Охарактеризуйте макро-, микро- и субструктуры металлов. Какими методами они изучаются?</li> <li>2. Какие структурные составляющие образуются в сплавах? Что такое ликвация?</li> <li>3. Какие фазовые и структурные превращения могут происходить в сплавах?</li> <li>4. Диаграмма состояния сплавов: что показывает, как строится и применяется?</li> <li>5. Железоуглеродистые сплавы: опишите фазовый состав, структуру, диаграмму состояния.</li> </ol> <p>Тема 2.2. Управление свойствами сплавов и изделий.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите механическое воздействие на свойства веществ и материалов.</li> <li>2. Опишите термическое воздействие на свойства веществ и материалов.</li> <li>3. Опишите термомеханический способ обработки для изменения свойств веществ и материалов.</li> <li>4. Опишите химико-термический способ обработки для изменения свойств веществ и материалов.</li> <li>5. Классификации сталей по качеству, химическому составу, назначению.</li> <li>6. Какими способами модифицируют структуру и свойства стали?</li> <li>7. Как маркируют стали?</li> </ol> <p>Тема 2.4. Стекло</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стекло, состав, строение.</li> <li>2. Классификация стекол.</li> <li>3. Оптические свойства стекол.</li> <li>4. Диаграмма фазовых переходов в кремнеземе.</li> <li>5. Виды дефектов стекол.</li> <li>6. Способы получения и обработки стекол.</li> </ol> <p>Тема 2.5. Неорганические строительные материалы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется бетоном? Охарактеризуйте компоненты бетона: их роль, требования к качеству. Опишите структуру бетона.</li> <li>7. Специальные добавки, вводимые в бетон: назначение и примеры добавок.</li> <li>8. Классификации бетонов по плотности, структуре и виду вяжущих веществ.</li> <li>9. Классификации бетонов по виду заполнителя, условиям твердения и назначению.</li> <li>10. Требования к бетонам и бетонным смесям.</li> <li>11. Силикатные материалы и изделия автоклавного твердения.</li> <li>12. Строительные растворы: виды, применение.</li> </ol> <p>Тема 2.6. Разрыхленные, дисперсные и каменные материалы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение горным породам и минералам. Какие генетические типы горных пород вы знаете? Приведите примеры горных пород. Как используются в народном хозяйстве горные породы?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>2. Природные каменные материалы: области использования, достоинства и недостатки.</p> <p>3. Перечислите виды обработки природных каменных материалов и перечислите соответствующие им готовые изделия.</p> <p>4. Как производятся ударная и абразивная обработки каменного материала? Какие получают фактуры камня? Каковы области использования обработанного камня?</p> <p>5. Перечислите способы изготовления природных каменных материалов и получаемые виды изделий.</p> <p>6. Охарактеризуйте грубообработанные каменные изделия и области их применение. Какие требования предъявляются к готовому природному каменному материалу?</p> <p>7. Почему происходит разрушение каменных материалов? Какие применяют методы защиты каменных материалов от разрушения?</p> <p>Тема 2.7. Полимерные материалы</p> <p>1. Состав, строение и структура полимерных веществ. Классификация по химическому составу основной цепи.</p> <p>2. Виды связей в макромолекулах полимерных веществ. Классификация по химическому составу составных звеньев.</p> <p>3. Однородные полимерные вещества и собственно полимеры: строение, происхождение.</p> <p>4. Физическое состояние полимеров.</p> <p>5. Органические полимерные материалы: примеры материалов, свойства и области применения.</p> <p>6. Неорганические полимерные материалы: примеры материалов, свойства и области применения.</p> <p>7. Полимерные пластические материалы (пластмассы): состав, характеристика материалов и изделий на их основе.</p> <p>Тема 2.8. Керамика</p> <p>1. Классификация керамики.</p> <p>2. Получение керамики.</p> <p>3. Свойства керамики.</p> <p>4. Применение керамики.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>Тема 2.9 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 2.10. 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 2.11. 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> <li>7. Какие физико-химические процессы происходят с минеральными неорганическими вяжущими в процессе их использования? Какую структуру представляет собой цементный камень после твердения?</li> <li>8. Какие вяжущие называются «воздушными»? Назовите группы вяжущих по химическому составу.</li> <li>9. Какие вяжущие называются «гидравлическими»? Назовите группы вяжущих по химическому составу.</li> <li>10. Какие вяжущие называются вяжущими автоклавного твердения? Из каких основных частей они состоят?</li> <li>11. Что такое «портландцемент»? Какие виды портландцемента вы знаете? Какими</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>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 2.12. 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>
ОПК-6.2	Владеет инженерными и технологическими методами управления геомеханическими процессами	<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> <p><i>Аустенит - это...</i></p> <p>а) твердый раствор внедрения в альфа-железе;</p> <p>б) химическое соединение железа с углеродом;</p> <p>в) твердый раствор внедрения в гамма-железе;</p> <p>г) однородная механическая смесь феррита и цементита;</p> <p>д) все вышеперечисленное.</p> <p><i>Из нижеприведенных качественной конструкционной сталью является сталь:</i></p> <p>а) У10А;</p> <p>б) Ст5сп;</p> <p>в) А 12;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>г) 45;  д) 5ХНМ.  <i>В белом чугуна углерод содержится в виде ...</i></p> <p>а) пластинчатого графита;  в) хлопьевидного графита;  б) цементита;  г) шаровидного графита.  <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.  <i>Высокой теплоизоляционной способностью и хорошей плавучестью обладают пластмассы типа...</i></p> <p>а) полиамидов;  б) пенопластов;  в) слоистых пластмасс;  г) органического стекла.  <i>Одним из недостатков пластмасс является:</i></p> <p>а) плохие диэлектрические свойства;  б) низкая удельная прочность;  в) плохая технологичность, сложность переработки в изделие;  г) ползучесть;  д) нет верного ответа.  <i>Материалами для изоляции токопроводящих частей являются...</i></p> <p>а) проводники;  б) магнитные;  в) диэлектрики;  г) полупроводники;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>д) все вышеперечисленные.</p> <p><b>Контрольные вопросы</b></p> <p><b>1. Получение чугуна, стали, цветных металлов.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чугуны: способ получения.</li> <li>2. Стали: способы получения.</li> <li>3. Медь: способы получения.</li> </ol> <p><b>2. Диаграммы состояния двойных сплавов.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диаграмма с неограниченной растворимостью</li> <li>2. С эвтетикой</li> <li>3. С ограниченной растворимостью</li> </ol> <p><b>3. Фазовые и структурные превращения в сплавах. Стали и чугуны.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аустенит и феррит</li> <li>2. Перлит цементит</li> <li>3. Ледебурит и графит</li> </ol> <p><b>4. Управление свойствами сплавов и изделий.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите механический и термомеханический способ воздействия на свойства веществ и материалов.</li> <li>2. Опишите термическое воздействие на свойства веществ и материалов.</li> <li>3. Опишите химико-термический способ обработки для изменения свойств веществ и материалов.</li> </ol>

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