Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Форма обучения
Заочная форма

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 0b707ca8f2846cdf5c47aaa38eb23652f0871fb8
Владелец: Директор ИГДиГ Прошунин Юрий Евгеньевич
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 28 августа 2026 г.
Дата и время: 19-05-2026 08:37:55 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

21.05.04 «Горное дело»

(направленность (профиль): «Подземная разработка пластовых месторождений»)

Квалификация выпускника: «Горный инженер (специалист)»

Срок обучения: 4 года 5 месяцев

21.05.04 «Горное дело»

(направленность (профиль): «Подземная разработка пластовых месторождений»)

Квалификация выпускника: «Горный инженер (специалист)»

Срок обучения: 6 лет 1 месяц

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование компетенций, предусмотренных учебным планом в соответствии с требованиями ФГОС ВО, позволяющих выпускнику изучать, обобщать методы и средства научных исследований, а также обладать навыками проведения эксперимента, обработки и анализа результатов исследования, владеть теорией принятия инженерных решений.

Задачами учебной дисциплины являются:

– адаптация будущего специалиста к условиям и видам научно-исследовательской деятельности;
– приобретение опыта работы с технической литературой;
– развитие навыков поиска и обработки научно-технической информации, умение самостоятельно ставить задачи исследования и разрабатывать методику проведения эксперимента.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Организационная психология;
– Основы планирования профессиональной деятельности;
– Основы проектной деятельности;
– Общая геология;
– Обогащение полезных ископаемых;
– Геотехнология открытая;
– Геотехнология подземная (пластовые месторождения);
– Общественный проект;
– Проектная деятельность 1.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Проектная деятельность 3;
– Научно-исследовательская работа.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– Общепрофессиональные компетенции**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Исследование | ОПК-18: Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов | ОПК-18.1 Моделирует напряженно-деформированное состояние элементов конструкции, выполняет проектные расчеты структурных элементов объекта | – знать: закономерности поведения и управления свойств горных пород и состояние массива в процессах добычи твердых полезных ископаемых и при их моделировании.<br>– уметь: выполнять проектные расчеты структурных элементов объекта. |
| | | ОПК-18.3 Выбирает объекты исследований в профессиональной деятельности и их структурные элементы | – знать: Организацию научной деятельности по горному направлению в вузе, отраслевых НИИ, Институтах РАН.<br>– уметь: ставить цель, задачи, гипотизу исследования и разрабатывать методику проведения эксперимента. |

## – Профессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ПК-4: Способен проводить научные исследования по актуальным направлениям развития горной науки | ПК-4.1 Проводит анализ и обобщение актуальной информации по технике и технологиям в области горного дела | – знать: научные основы принятия решений по результатам анализа исходной информации.<br>– уметь: подбирать литературу к обзору. |
| | | ПК-4.2 Осуществляет научные исследования по перспективным направлениям развития, теории и практики горной науки | – знать: структуру научно-исследовательской работы.<br>– уметь: ставить задачи исследования по технике и технологиям в области горного дела . |
| | | ПК-4.3 Разрабатывает | – знать: перспективные |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | технико-технологические решения для повышения эффективности функционирования горного предприятия | направления развития и виды изобретения в горной науке.<br>– уметь: подготовить научную статью для публикации. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| Сессия / курс | | ***ИТОГО*** | ***1 сессия / 4 курс*** | ***2 сессия / 4 курс*** |
|---|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | | *зачет с оценкой* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***108*** | *36* | *72* |
| | *зачетных единиц* | ***3*** | *1* | *2* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***2*** | *2* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***2*** | *0* | *2* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***4*** | *0* | *4* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***96*** | *34* | *62* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***4*** | *0* | *4* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Наука и её роль в горном деле;

Тема 1.1 Наука, основные понятия и закономерности развития науки. Наука и горное дело. Характер горной науки. Научное исследование. Значение научных исследований в развитии технологии добычи, переработки и использования минерального сырья. Основоположники отечественной и зарубежной горной науки;

Раздел 2 Организация научно-исследовательской работы в вузе и научных организациях;

Тема 2.1 Научные центры угольной промышленности. Источники и центры научно-технической информации. Организация НИРС в академии. Научные направления профилирующей кафедры. Система подготовки научных кадров;

Раздел 3 Организация и проведение научных исследований;

Тема 3.1 Виды и структура научных работ. Основные виды научных работ. Современные требования к структуре научных работ. Наблюдение. Эксперимент. Научно-исследовательская работа и ее структура. Научно-методическая работа и ее структура. Научно- и учебно-исследовательская работа студентов и аспирантов, ее структура.;

Тема 3.2 Выбор актуальной темы исследования. Проработка научно-технической информации. Формулирование темы научного исследования. Формулирование цели и задач исследования, их построение. Работа с книгой.;

Тема 3.3 Методика планирования эксперимента. Общие сведения о планировании эксперимента. Анализ методики составления планов эксперимента для моделей.;

Раздел 4 Методология научного исследования;

Тема 4.1 Структура, содержание и оформление отчёта по НИР. Понятия метода и методологии научных исследований. Основные положения методологии исследований. Структура научно-исследовательской работы. Содержание НИР (количество иллюстраций, количество таблиц, ключевые слова, сведения об объеме). Оптимальный объем текста НИР. Текст работы. Оформление отчета по НИР. Шрифт. Опечатки. Нумерация. Оформление формул, таблиц, рисунков, приложений.;

Тема 4.2 Методы и средства получения и обработки научной информации. Основные источники научной информации. Выписки. Аннотация. Конспекты. Методологические выводы. Основные методы исследования в горной науке;

Тема 4.3 Методика и программа шахтных исследований технологических и геомеханических процессов. Классификация методов исследований. Методы физического моделирования горных процессов.;

Тема 4.4 Обработка результатов шахтных измерений на калькуляторе и на ЭВМ по офисным программам. Методы математического моделирования. Виды математических моделей.

Задачи математического моделирования физических процессов горного производства. Вероятностные методы исследований в горной науке. Элементы математической статистики.;

Тема 4.5 Графическое представление результатов исследований. Графические формы: диаграммы, гистограммы, схемы а также различные графики. Графические редакторы.;

Тема 4.6 Подготовка макета научной статьи. Построение макета научной статьи. Примеры макетов.;

Тема 4.7 Правила оформления научной работы и первоисточников по информационным ресурсам библиотеки СибГИУ. Общие требования к научно-исследовательской работе. Библиотечные каталоги и УДК. Библиотечно-библиографическая классификация (ББК). Патентная информация и МКИ. Практические рекомендации по работе с литературой.;

Тема 4.8 Рецензирование научно-исследовательских работ. Доклад о работе. Составление тезисов доклада. Понятие о рецензии, ее последовательность. Тезис.

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Наука и её роль в горном деле | 0.5 | |
| Раздел 2. | Организация научно-исследовательской работы в вузе и научных организациях | 0.5 | |
| Раздел 3. | Организация и проведение научных исследований | 0.5 | |
| Раздел 4. | Методология научного исследования | 0.5 | |
| **Итого:** | | **2** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 3. | Виды объекта и формула изобретения | 2 | |
| Раздел 3. | Определение индекса Международной патентной классификации | 2 | |
| **Итого:** | | **4** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 4. | Изучение и анализ научно-технической статьи | 2 | |
| **Итого:** | | **2** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала. | 18 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Решение ситуационных задач. | 18 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Оформление отчета о практической работе;<br>4. Подготовка к практическому занятию. | 25 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала; | 35 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3. Контрольная работа;<br>4. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>5. Подготовка к лабораторной работе;<br>6. Прохождение тестирования. | | |
| *Контроль* | *Подготовка к зачёту* | 4 | |
| **Итого:** | | **100** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| **Контролируемые разделы (темы) дисциплины** | **Контролируемые компетенции** | **Оценочные средства** |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОПК-18;<br>ПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Оценка участия в работе на лекционном занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ОПК-18;<br>ПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Оценка участия в работе на лекционном занятии;<br>3. Ситуационные задачи;<br>4. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ОПК-18;<br>ПК-4 | 1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе;<br>2. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Отчет о практической работе;<br>5. Оценка участия в работе на лекционном занятии;<br>6. Тестовые задания |
| Раздел 4. | ОПК-18;<br>ПК-4 | 1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе;<br>2. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>3. Контрольная работа;<br>4. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>5. Отчет о лабораторной работе;<br>6. Оценка участия в работе на лекционном занятии;<br>7. Тестовые задания |
| Зачет с оценкой. | ОПК-18; | 1. Вопросы к зачету с оценкой |

| | | |
|---|---|---|
| | ПК-4 | |

## 11 Входной контроль

**11.1 Цель входного контроля** − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

### Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Процент результативности (правильных ответов) | Оценка |
|---|---|
| 86 до 100 | «отлично» |
| от 67до 85 | «хорошо» |
| от 50 до 66 | «удовлетворительно» |
| менее 50 | «неудовлетворительно» |

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

**Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.**

## 12 Текущий контроль

**12.1 Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; отчет о практической работе; оценка участия в работе на лекционном занятии; ситуационные задачи; тестовые задания.

### 12.2 Описание оценочных средств

### Шкалы оценивания (методики оценки)

#### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

### 12.2.2 Рекомендации по оцениванию решения ситуационных задач

| Критерии оценки | Баллы |
|---|---|
| Умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений. | 0,5 |
| Умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации. | 0,5 |
| Умение моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, | 0,5 |

| Критерии оценки | Баллы |
|---|---|
| ориентированных на конечный результат. | |
| Умение принять правильное решение на основе анализа ситуации. | 0,5 |
| Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения. | 0,5 |
| Умение критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки. | 0,5 |
| Адекватность и соответствие ответов обучающегося современным тенденциям рынка, конструктивность. | 0,5 |
| Креативность, нестандартность предлагаемых решений. | 0,5 |
| Количество альтернативных вариантов решения задачи (версионность мышления). | 0,5 |
| Наличие необходимых умений, их выраженность (в зависимости от требований). | 0,5 |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

| Наименование параметра оценки | Оценка |
|---|---|
| Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и | отлично |

| Наименование параметра оценки | Оценка |
|---|---|
| аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно. | |
| Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок. | хорошо |
| Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. | удовлетворительно |
| Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала. | неудовлетворительно |

### 12.2.4 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Максимальный балл | Проходной балл | Оценка |
|---|---|---|
| 20 | не менее 18 | отлично |
| 17 | не менее 14 | хорошо |
| 13 | не менее 10 | удовлетворительно |

| | | |
|---|---|---|
| 9 | – | неудовлетворительно |

### 12.2.5 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие |
|---|---|
| Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций | 0,5 |
| Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе:<br>- материал изложен последовательно, четко и аккуратно<br>- в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы | 0,5 |
| Всего | 1 |

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

### 12.2.6 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

### 12.2.7 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

**Критерии оценки отчета о практической работе:**

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Отчет о практической работе содержит все необходимые данные | 2,5 |

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| и выводы. | |
| Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей. | 1,25 |
| Отчет о практической работе оформлен аккуратно. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

### 12.2.8 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

**Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания. | 2,5 |
| Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные. | 1,25 |

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

### 12.2.9 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

### 12.2.10 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

**Критерии оценки отчета о лабораторной работе:**

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы. | 2,5 |
| Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей. | 1,25 |
| Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

### 12.2.11 Рекомендации по оцениванию в процессе собеседования при защите отчета о лабораторной работе

Подготовку к защите отчета о лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к лабораторным занятиям.

**Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о лабораторной работе:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о лабораторной работе

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания. | 2,5 |
| Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.**

## 13 Промежуточная аттестация

**13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет с оценкой.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету с оценкой.

### 13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| | различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

**Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.**

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Управление геомеханическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / Казикаев Д.М., Козырев А.А., Каспарьян Э.В., Иофис М.А. – Москва : Горная книга, 2016. – 490 с. – ISBN 978-5-98672-441-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986724416.html (дата обращения: 10.05.2026);

2 Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований / Шкляр М. Ф. - Москва : Дашков и К, 2014. - 244 с. - ISBN 978-5-394-02162-6. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021626.html (дата обращения: 10.05.2026);

3 Зерцалов, М. Г. Геомеханика. Введение в механику скальных грунтов : учебник / Зерцалов М. Г. – Москва : АСВ, 2014. – 352 с. – ISBN 978-5-4323-0040-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300409.html (дата обращения: 10.05.2026).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;

– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
-учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой, учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную компьютерной техникой, учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

доцент Никитина Анастасия Михайловна (кафедра геотехнологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Начальник отдела промышленной
безопасности дирекции по ОТ и ПБ,
к.т.н., ООО «Новая Горная УК»



| _____ | _____ | **И.А. Поздеев** |
|---|---|---|
| должность, степень, звание представителя работодателя | подпись | инициалы, фамилия |

## Приложение

## Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

**Выберите один правильный ответ.**

1. Подземная геотехнология это наука изучающая:

а) подземные способы и процессы освоения недр;

б) разведку месторождений полезных ископаемых геофизическими методами;

в) изготовление горношахтного оборудования.

2. Научная статья это:

а) краткое изложение результатов завершённой научно-исследовательской работы;

б) научный труд в виде книги с углублённым изучением одной темы или нескольких тесно связанных между собой тем;

в) краткая письменная запись основных устно излагаемых фактических данных.

3. Промышленные запасы – это:

а) балансовые запасы за исключением проектных потерь;

б) балансовые запасы за исключением эксплуатационных потерь;

в) запасы категорий А и В.

4. Горное предприятие это:

а) рудник;

б) рудоспуск**;**

в) камера.

5. Бремсберг это:

а) горизонтальная горная выработка;

б) вертикальная горная выработка;

в) наклонная горная выработка.

6. Разрывными нарушениями в залеганиях пластов называют:

а) пликативные;

б) дизъюнктивные;

в) складчатые.

7. Кливаж это:

а) система частых параллельных поверхностей скольжения в горных породах;

б) сеть техногенных трещин появляющихся в процессе горных работ;

в) подземный ядерный взрыв мощностью 0,2-0,3 кт в тротиловом эквиваленте, который был осуществлён на территории Украинской ССР на восточном крыле шахты «Юнком».

.

8. При ссылке на научную статью из журнала «Уголь» в списке использованных источников в докладе обязательно указывается:

а) фамилия автора (авторов);

б) почтовый адрес издательства;

в) возраст автора (авторов).

9. Геологическими называют:

а) общие запасы угля в пределах шахтного поля;

б) запасы, разработка которых экономически целесообразна при существующем уровне техники и технологии;

в) запасы, разработка которых экономически не целесообразна при существующем уровне техники и технологии;

10. В инженерно-геодезических работах, как правило, пользуются системой координат

а) географической;

б) геодезической;

в) астрономической.

11. Укажите породы осадочного происхождения:

а) уголь;

б) базальт;

в) гнейс.

12. Аннотация научной статьи это:

а) краткая характеристика научной статьи с точки зрения ее назначения, содержания, вида, формы и других особенностей;

б) описание результатов исследований;

в) цель и задачи исследований.

13. Что входит в основной состав атмосферного воздуха:

а) азот, кислород;

б) аргон, углекислый газ;

в) водород, метан.

14. Укажите горные породы магматического происхождения:

а) торф;

б) уголь;

в) гранит.

15. Анкерная крепь это:

а) горная крепь, основной элемент которой металлическая, железобетонная или деревянная стойка;

б) горная крепь, основной элемент которой металлический, железобетонный, полимерный или деревянный стержень (анкер);

в) горная крепь, основной элемент которой металлическая или полимерная сетка.

16. Горная выработка это:

а) искусственная полость, проведенная в недрах земли или на поверхности;

б) траншея, выкопанная экскаватором;

в) водяной колодец, выкопанный ручным способом.

17. Шахтным полем или рудничным полем называют:

а) часть недр, предоставляемая в пользование предприятию;

б) часть месторождения, отведенная для разработки одной шахтой;

в) Участок для разработки МПИ открытым способом.

18. Горная крепь это:

а) искусственное сооружение, возводимое для предотвращения возможности обрушения окружающих горных пород в горных выработках;

б) податливые крепи выполняемые из спецпрофиля (например, СВП-профиля)

в) затяжки для закрепления кровли и боков выработки в промежутках между рамами.

19. Что относится к металлическим полезным ископаемым?

а) руда;

б) соли;

в) слюда.

20. Наиболее устойчива выработка с поперечным сечением:

а) эллипсовидной формы;

б) прямоугольной формы;

в) в форме квадрата.

## Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

**Раздел 1. Наука и её роль в горном деле.**

**Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основные понятия и закономерности развития науки.
2. Наука и ее организация.
3. Закономерности развития науки. Наука и инженерное дело.
4. Организация научно-исследовательских работ в России.
5. Научные центры угольной промышленности.
6. Перечислите академические институты горного профиля.

**Раздел 2. Организация научно-исследовательской работы в вузе и научных организациях.**

**Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Академические институты горного профиля в России и их отделения.

2. В чем различие научной тематики академических и отраслевых институтов?

3. Что такое "головной" институт?

4. По каким проблемам "головными" являются ИГД им.А.А.Скочинского, ВостНИИ?

5. Что такое первичные и вторичные научно-технические документы?

6. К каким типам документов относятся: книги, статьи, справочники, патентная документация, реферативные обзоры?

**Раздел 3. Организация и проведение научных исследований.**
**Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1. В чем суть комбинированных методов исследований?
2. Что такое наука, ее главная цель?
3. Перечислите виды изобретения.
4. Чем отличается аналог изобретения от прототипа изобретения?
5. Какие виды библиотечных каталогов Вы знаете?
6. Структура УДК.
7. Составьте индекс УДК для одной из последних курсовых работ
8. Что такое патентная информация?
9. Устройство?
10. Способ - это?
11. Вещество - дайте определение?
12. Научно-исследовательская работа и ее структура.
13. Расшифруйте МПК?
14. Как называется поиск, отбор, анализ и целенаправленное использование патентной информации?
15. Как осуществляется работа с патентной информацией при выполнении НИР?

**Раздел 4. Методология научного исследования.**
**Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое доверительный интервал и доверительная вероятность, как их определять?
2. Сущность критерия согласия Колмогорова.
3. Какие наиболее распространенные распределения случайных величин Вы знаете, в каких задачах они используюся?
4. Что такое математическая модель процесса?
5. Чем отличаются оптимизационные и информационные модели?
6. Дать общую постановку задачи оптимизации.

7. В чем различие методов линейного нелинейного и динамического программирования?

8. Основные методы, используемые при построении информационных моделей.

9. В чем заключается предварительный контроль математической модели?

10. В чем заключается идея метода Монте-Карло?

## 3 Решение ситуационных задач

Решение кейс-задач (ситуационных задач) проводится на практических занятиях с целью определения степени усвоения материалов лекций и практических занятий.

Кейс-задачи (ситуационные задачи):

1. Предложен огнеупор следующего состава (в %): 1 – 10 TiO, 5 – 30 С, остальное кремнезем в виде кварцита. Огнеупор обладает высокой термостойкостью и устойчивостью к шлакам.

2. Срезанные цветы можно сохранить неделю. Для этого их стебли необходимо подрезать наискосок острой бритвой (ни в коем случае не ножницами), поставить на два часа в воду при комнатной температуре, а затем, осторожно завернув букет в газетную или оберточную бумагу, положить на нижнюю полку холодильника (температура 3 – 5 ºС). Через несколько дней, если цветы привянут, надо срезать на 1 – 1,5 см концы стеблей, поставить на два часа в воду, завернуть и вновь положить на место.

3. Установлено, что хлористый алюминий – отход производства стирола, можно использовать как флокулянт для осаждения ила или твердых примесей в воде. Хлористый алюминий вызывает агломерацию взвешенных в воде частиц в крупные комки, которые оседают на дно.

4. Предложены центробежные муфты. В них для передачи крутящего момента используется жидкая ртуть, которая заливается в резиновую камеру, находящуюся внутри подвижных башмаков муфты. С увеличением оборотов муфты растет центробежная сила, действующая на ртуть. Стенки резиновой камеры раздвигаются и перемещают башмаки, с помощью которых муфта включается. Включение происходит при 1700 – 2000 об/мин, а выключение – при 600 об/мин.

5. Предложен шуруп, коническая часть которого выполнена с треугольным сечением и скругленными краями. По мнению авторов, это помогает лучше удерживать шуруп в деталях и облегчает его ввинчивание (рисунок 2).

6. Для повышения работоспособности вкладышей подшипников скольжения и улучшения их прилегаемости к валу, на их внутренней трущейся поверхности в шахматном порядке делают выемки, заполняемые антифрикционными материалами или сплавами. Лучшие результаты получены при овальной форме ячеек, расположенных большой осью параллельно оси подшипника.

7. Для повышения механических и физических свойств железоникелевых сплавов предложено добавлять рений. Примерная рецептура: никель 38 – 40 %, рений 9,5 – 10 %, остальное железо.

8. При флотации калийных руд в качестве собирателя предложено использовать реагентную смесь из аминов и кубовых остатков от производства бутилового спирта. Это позволяет снизить стоимость обогащения руды.

9. Чтобы повысить степень очистки электролита флотацией и улучшить условия труда, можно при очистке пропускать через электролит постоянный ток. Плотность тока должна составлять 40 А/м$^2$ площади зеркала электролита, а высота слоя электролита не должна превышать 40 см.

10. Для сокращения времени вулканизации серой резиновых смесей из ненасыщенных каучуков в присутствии ускорителей и активаторов можно в качестве активатора применять глицерит цинка.

11. Фторсодержащие производные целлюлозы предложено получать обработкой целлюлозы четырехфтористой серой в присутствии хлористого натрия. Это позволяет расширить сырьевую базу.

12. Толщина цинкового покрытия при оцинковке регулируется путем воздействия струи воздуха, направляемой на лист по выходу его из ванны с расплавленным цинком. Чем больше давление струи, тем тоньше покрытие.

13. Предварительный нагрев стального лома до 1800 ºС экономит расход электроэнергии и электродов при последующей плавке в электродуговых или индукционных печах, кроме того, удаляет вещества, содержащие углерод и примеси цветных металлов. Чистота стали и производительность операции увеличиваются.

14. Предлагается дымовые трубы промышленных предприятий утеплять теплоизоляционной прослойкой. При этом газы, поднимаясь по трубам вверх, не охлаждаются и лучше рассеиваются в атмосфере. Кроме того, высокая температура газов препятствует их конденсации, предохраняя трубы от коррозии. В качестве теплоизолирующего материала между наружной и внутренней стенками можно использовать минеральный наполнитель толщиной 50 – 100 мм.

15. Предложена вибромешалка для перемешивания жидких смесей и суспензий (рисунок 4). Она состоит из реакционного сосуда, на крышке которого установлен коленчатый вал, приводимый от электродвигателя. К шейкам коленчатого вала при помощи тяг подвешены перемешивающие диски, расположенные один над другим и соединенные с противоположно отогнутыми шейками коленчатого вала. Конструкция обеспечивает хорошее перемешивание и устраняет вредные вибрации.

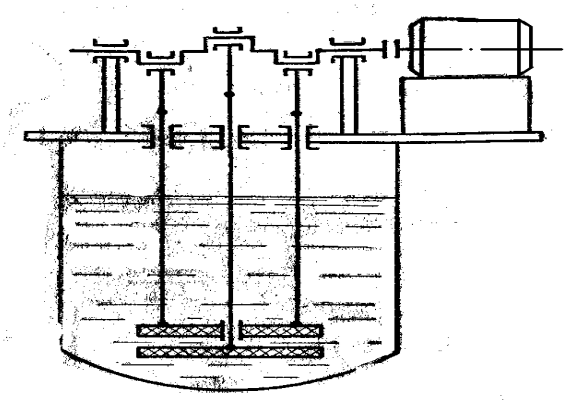


Рисунок 4 – Вибромешалка

16. В перемешивающем аппарате непрерывного действия предложено лопасти многорядной мешалки выполнять в виде пропеллеров (рисунок 5). Это обеспечивает равномерное удаление и вывод перемешиваемой среды через гидрозатвор, установленный на выходе.

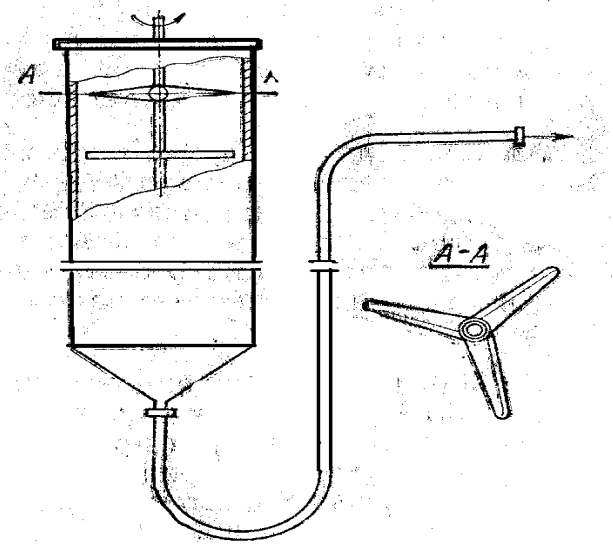



Рисунок 5 – Перемешивающий аппарат

17. Для повышения прочности бетона его заливают в опалубку, а затем через тонкую фольгу, размещенную в бетоне, пропускают ток низкого напряжения в течение 8 часов, после чего бетон выдерживают сутки.

18. Для расширения сырьевой базы, необходимой для получения монохромата натрия, предложено при окислительной прокалке хромито-содовой шихты с наполнителем в качестве последнего использовать ортоферрит кальция в виде мартеновского шлака.

19. Предложен упругий шарнир (рисунок 6). Он содержит валик с конической двусторонней центровой проточкой, корпус, внутренняя поверхность которого симметрично расточена на конус и резьбовые торцевые крышки, содержащие упругие элементы, выполненные в виде двух кольцевых вставок с трапециевидной формой сечения. Предложенный шарнир обладает повышенной жесткостью и отличается

повышенной надежностью соединения валика с обоймой, а также простотой сборки-разборки.

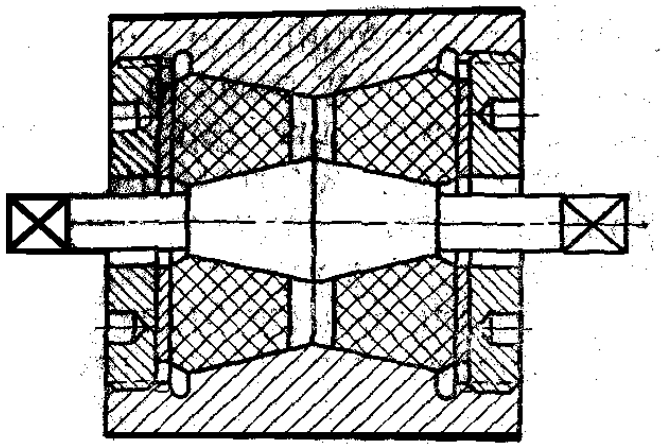


Рисунок 6 – Упругий шарнир

20. Предложено усовершенствование задвижки-тройника трубопровода (рисунок 7). Оно заключается в том, что переключающаяся заслонка заменяется поворотным элементом, выполненным в виде взаимно пересекающихся патрубков, которые жестко соединены с осью, шарнирно установленной в корпусе. Это усовершенствование улучшает гидравлические характеристики трубопровода и повышает надежность работы. Для защиты от негабаритных включений во взаимно пересекающихся патрубках могут быть установлены решетки.

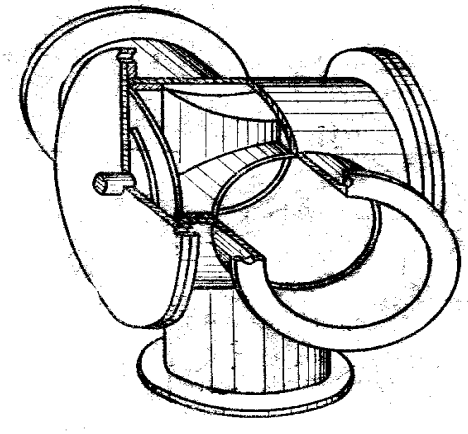


Рисунок 7 – Задвижка

21. При разгрузке сыпучих грузов (мел, железный колчедан и т. п.) из контейнеров при помощи сжатого воздуха они слипаются. Если модулировать поток сжатого воздуха звуковыми колебаниями, они возбуждают колебания частиц сыпучих грузов и разрушают связи между слипшимися частицами, обеспечивая эффективную разгрузку.

22. Для выравнивания металлических поверхностей необходимо обезжирить их теплой водой, подсушить сжатым воздухом, нанести мастику, содержащую 64,3 % портландцемента марки «400», 4,8 % асбестового волокна, 7,1 % стабилизатора «К» и 23,8 % тридцатипроцентого латекса (типа ДВХБ-70), а затем выдержать в течение 12 часов.

23. Для хранения овощей и фруктов их охлаждают жидким азотом. Рефрижератор действует следующим образом. Термостатом открывают магнитный вентиль, и на продукты разбрызгивается жидкий азот, который, испаряясь, вытесняет воздух, а, следовательно, и кислород. Дыхание овощей и фруктов замедляется, и таким образом предотвращается их разложение. Такое охлаждение совершенно не влияет на вкус и запах продуктов.

24. В пасту для шлифования и полирования древесины на основе церезина предложено добавлять графит и мыло. Это, по мнению авторов, нейтрализует статический электрический разряд, образующийся на поверхности древесины. Предлагаемый состав пасты (в вес. ч.): церезин 62 – 66; графит 38 – 42; мыло 4 – 6.

25. В электролит для меднения, содержащий малахит и углекислую соль щелочного металла, предложено ввести азотнокислый калий и полиэтиленамин при следующих соотношениях, г/л: малахит 50 – 60; калий углекислый 50 – 60; калий азотнокислый 50 – 150; полиэтиленамин 80 – 100. Использование предложенной рецептуры повышает качество осаждаемой меди.

## 4 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО
СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Цель науки:

а) описание, объяснение настоящих и предвидение будущих процессов и явлений

б) внутреннее единство и непротиворечивость

в) предвидение будущих процессов

г) решение настоящих процессов и явлений

2. Науки делятся на

а) основательные, фундаментальные и практические

б) фундаментальные и практические

в) общественные и технические

г) фундаментальные и прикладные

3. Закономерности развития науки
а) преемственность
б) познание законов
в) ускорение развития науки
г) быстрое старение накопленных знаний

4. Исследования темпа старения научных знаний выполнили ученые
а) США
б) России
в) Германии
г) Франции

5. Первое определение понятия "горная наука" принадлежит
а) С.Н. Аристотелю
б) К.В. Ломоносову
в) Ш.О. Кулону
г) К.Ф. Мору

6. Задача ученого
а) применение достижений науки
б) расширение знаний
в) проводить экспертизы проектов
г) передавать опыт

7. Высшим научным учреждением в России является
а) Российская академия наук
б) Министерство
в) Совет Министров
г) Академия горных наук

8. Образованы Академии
а) Естественных Наук
б) Природных Наук
в) Инженерных Наук
г) Механических наук

9. Научные центры угольной промышленности
а) Институт проблем комплексного освоения недр
б) Институт горного дела Сибирского отделения РАН
в) Институт сланца и торфа
г) Институт механических наук

10. Все документы, с которыми приходится иметь дело ученому и инженеру, разделяются на
а) основательные и практические
б) первичные и вторичные
в) общественные и технические
г) фундаментальные и прикладные

11. Основные этапы научно-исследовательской работы (НИР)
а) общенаучный анализ
б) составление действующих методик
в) проведение теоретических, лабораторных и экспериментальных исследований
г) разработка методики и программы исследований

12. Методы исследования в горной науке
а) аналитические
б) информационные
в) экспериментальные
г) основательные

13. В России введена Универсальная Десятичная Классификация (УДК)
а) в 1961 году
б) в 1970 году
в) в 1963 году
г) в 1980 году

14. Универсальная Десятичная Классификация это
а) единая система классификации всех публикаций
б) схема классификации публикаций
в) отдельная система отрасли горной промышленности
г) унификация источников

15. Совокупность сведений, содержащихся в описаниях изобретений, сведения об охранных документах и о правах владельцев этих документов
а) патентная информация
б) классификация публикаций
в) патентный поиск
г) источник информации

16. Метод отсева грубых ошибок
а) правило трех сигм
б) правило двух сигм
в) среднеквадратичное отклонение
г) критерий Колмогорова

17. Научная статья это:
а) краткое изложение результатов завершённой научно-исследовательской работы;
б) научный труд в виде книги с углублённым изучением одной темы или нескольких тесно связанных между собой тем;

в) краткая письменная запись основных устно излагаемых фактических данных.

18. Патент это:

а) краткое изложение результатов завершённой научноисследовательской работы;

б) охранный документ, удостоверяющий исключительное право, авторство и приоритет изобретения, полезной модели либо промышленного образца;

в) изложение в научном журнале нового способа разработки угольных месторождений.

19. Научный доклад это:

а) краткое изложение результатам научной деятельности;

б) письменный отчёт по результатам научных исследований;

в) развернутое публичное выступление по определенной теме, базирующееся на данных теоретических или практических

20. Научная статья должна включать следующие обязательные сведения:

а) название статьи;

б) история развития угольной промышленности;

в) автобиография автора (авторов).

## 5 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

## 6 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

## 7 Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1. Основные понятия и закономерности развития науки.
2. Наука и ее организация.
3. Закономерности развития науки. Наука и инженерное дело.
4. Организация научно-исследовательских работ в России
5. Научные центры угольной промышленности.
6. Источники и центры научно-технической информации.
7. Выбор темы исследований.
8. Основные этапы НИР.
9. Классификация методов исследований.
10. Основные методы исследования в горной науке.
11. Библиотечные каталоги и УДК.
12. Патентная информация.

13. Практические рекомендации по работе с литературой.

14. Составление обзора, формулировка цели и задач исследований.

15. Перечислите математические методы исследований в горной науке и расскажите подробно на выбор один мат. метод.

16. Оценка погрешностей измерений.

17. Как производят отсев грубых ошибок. Определение минимального количества измерений.

18. Наиболее распространенные распределения и их характеристики.

19. Имитационное моделирование. Идея метода Монте-Карло.

20. Виды математических моделей.

21. Физическое моделирование горных процессов. Общие сведения.

22. Условия подобия.

23. Метод центробежного моделирования.

24. Метод фотоупругости.

25. Метод эквивалентных материалов.

26. Структура и содержание отчета по научно-исследовательской работе.

27. Чем активный эксперимент отличается от пассивного?

28. Что такое изобретение и полезная модель?

29. Структура отчета о научно-исследовательской работе.

30. Структура статьи.

## 8 Контрольная работа

Индивидуальное домашнее задание для обучающихся:

Изучение и анализ сущности изобретения на примере патента (по вариантам)