



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АЭРОЛОГИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы  
21.05.04 специализация N 6 «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	4

Магнитогорск  
2019 год

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

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

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

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

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ГМДиОПИ, д-р техн. наук  Н.Н. Орехова

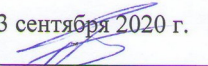
Рецензент:

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

### Лист актуализации рабочей программы

---

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

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

---

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

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

---

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

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

---

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

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

---

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

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

---

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

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



### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

- формирование у студента квалифицированных научных знаний о современных методах планирования и обработки результатов эксперимента;
- формирование у студента квалифицированных знаний об основных этапах выполнения технологических экспериментов в лабораторных, полупромышленных и промышленных условиях;
- формирование у студента квалифицированных знаний о проведении фундаментальных и прикладных исследований;
- приобретение студентом навыков научно-исследовательской работы.

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

Дисциплина Основы научных исследований входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

- Гравитационный метод обогащения
- Магнитные и электрические методы обогащения
- Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле
- Обезвоживание продуктов обогащения
- Рациональное использование водных ресурсов
- Технология очистки промышленных стоков обогатительных фабрик
- Физические методы изучения полезных ископаемых
- Обогащение полезных ископаемых
- Геолого-технологическая оценка минерального сырья
- Информатика
- Физика
- Химия
- Флотационный метод обогащения
- Правоведение
- Философия
- Экономика
- Математика
- Иностранный язык
- Основы переработки полезных ископаемых

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

- Анализ и оценка результатов
- Исследование руд на обогатимость
- Научно-исследовательская работа
- Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Производственная - преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы научных исследований» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
Знать	... основные закономерности развития общества и мышления. ... основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения. ... методологию научного исследования.
Уметь	... правильно использовать основы естественных наук. ... анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению. ... применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне.
Владеть	... навыками конспектирования научных источников (монографий, статей, тезисов).
ОПК-4	готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр
Знать	... основные определения и понятия естественных наук. ... основные методы исследований, используемых в обогащении полезных ископаемых. ... источники научной информации и область поиска.
Уметь	... дать определения и объяснить сущность явлений. ... собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников, обсуждать способы эффективного решения научной проблемы. ... на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи.
Владеть	... методами поиска информации в библиотеке и сети интернет. ... навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности. ... основными методами исследования в области ..., практическими умениями и навыками их использования.
ОПК-9	владением методами анализа, знанием 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 сооружений
Знать	... основные определения и понятия переработки полезных ископаемых. ... основные методы анализа, изучения закономерностей используемых в обогащении полезных ископаемых. ... методологию исследований, источники научной информации и область поиска.

Уметь	<p>... интерпретировать и комментировать получаемую информацию.</p> <p>... собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников, обсуждать способы эффективного решения научной проблемы.</p> <p>... на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи.</p>
Владеть	<p>... методами поиска информации в библиотеке и сети интернет.</p> <p>... навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности.</p> <p>... основными методами исследования в области ..., практическими умениями и навыками их использования.</p>
ПК-14 готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	
Знать	<p>... виды и порядок исследования процессов и технологий ОПИ.</p> <p>... методы и методики исследований процессов и технологий ОПИ.</p> <p>... критерии моделирования аппаратов и процессов ОПИ.</p>
Уметь	<p>... выделять структурные элементы.</p> <p>... спланировать и поставить эксперимент, разработать лабораторную установку.</p> <p>... корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</p>
Владеть	<p>... научной терминологией в области обогащения п.и.</p> <p>... методами работы с прикладными специализированными программами и базами данных.</p> <p>... основными методами и приборами научных исследований в области обогащения п.и.</p>
ПК-16 готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
Знать	<p>... виды и порядок исследований.</p> <p>... методы и методики исследований.</p> <p>... критерии моделирования, методы обработки информации.</p>
Уметь	<p>... поставить экспериментальную серию по предоставленному плану.</p> <p>... спланировать и поставить эксперимент.</p> <p>... оценивать достаточность и достоверность экспериментальных данных.</p>
Владеть	<p>... навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности.</p> <p>... приемами экспериментального изучения;</p> <p>... методикой проведения технологических экспериментов в лабораторных условиях и интерпретации результатов.</p> <p>... владение навыками организации научно-исследовательских работ, защиты научного отчета.</p>
ПСК-6.2 способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию	

Знать	<p>... назначение научного отчета.</p> <p>... основы выбора технологии производства работ по обогащению, структуру научного отчета.</p> <p>... методику выбора технологии производства работ по обогащению, структуру научного отчета, регулирующие нормативные документы.</p>
Уметь	<p>... обсуждать способы эффективного решения, анализировать научный отчет.</p> <p>... выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять отдельные главы научного отчета.</p> <p>... составлять необходимую документацию, составлять научный отчет.</p>
Владеть	<p>... способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.</p> <p>... навыками анализа значимости и практической пригодности полученных результатов.</p> <p>... навыками оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.</p>



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

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

- контактная работа – 12,6 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,6 акад. часов
- самостоятельная работа – 122,7 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельно й работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА: РОЛЬ, ОРГАНИЗАЦИЯ, СТРУКТУРА, МЕТОДОЛОГИЯ								
1.1 Объекты изучения, цель и основные задачи и роль дисциплины «Основы научных исследований». Организационная структура науки в Российской Федерации.	6	0,25			6	Подготовка конспекта	Проверка конспектов	ОПК-9, ПК-14, ОПК-4, ПК-16
1.2 Понятие научного знания, характеристика процесса научного познания, методология, терминология.					20	Подготовка обзора литературы, журнала исследовательской работы	Проверка конспектов, расчетов и обзора литературы	ОПК-4, ПК-16
1.3 Выбор направления научного исследования, этапы научно-исследовательской работы. По-иск, накопление и обработка научной информации. Литературный обзор, патентный поиск.		0,25		1/0,5 И	6	Подготовка к практической работе «Анализ актуальности, цели и задач изданной научной работы по обогащению полезных ископаемых»	Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работы	ОК-1, ОПК-4, ПК-16, ПСК-6.2
Итого по разделу		0,5		1/0,5	32			
2. ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОБРАБОТКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ								

2.1 Научные группы. Теоретические исследования. Виды экспериментальных исследований, обработка, анализ и представление результатов.	6	0,25	2/1,5 И	1	6	Подготовка журнала исследовательской работы. Подготовка к практической работе «Разработка плана и составление матрицы планирования эксперимента». Подготовка к лабораторной работе «Постановка эксперимента с изменением в серии опытов одного фактора»	План НИРС Промежуточный контроль	ПСК-6.2, ПК-16, ОПК-9
2.2 Планы проведения экспериментов, регрессионный анализ, ПФЭ, ДФЭ, симплекс анализ.		0,5	2/1И	1/1И	6	Подготовка к практической работе «Обработка результатов ПФЭ», лабораторной работе «Постановка эксперимента по плану ПФЭ »	Проверка конспектов, расчетов и результатов практической и лабораторной работ	ПСК-6.2, ОПК-9, ПК-16
2.3 Выбор направления научного исследования, этапы научно-исследовательской работы. Поиск, накопление и обработка научной информации. Литературный обзор.		0,5				44,4	Подготовка к практической работе 2	Проверка конспектов и расчетов. Обзор литературы.
Итого по разделу		1,25	4/2,5	2/1И	56,4			
<b>3. АПРОБАЦИЯ, ВНЕДРЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>								
3.1 Закрепление авторского права. Система патентования. Патентный поиск. Оформление заявки на охраняемый документ.	6	0,25		1	20	Подготовка к практической работе «Оформление заявки на охраняемый документ». Домашнее задание. Написание статьи, доклада.	Результаты патентного поиска. Проверка домашнего задания.	ПСК-6.2, ОПК-9, ПК-14, ПК-16
3.2 3.2 Инновации и внедрение результатов НИР Система государственной поддержки. Международные гранты. Оформление заявки.						14,3	Подготовка конспекта. Подготовка к опросу. Выполнение домашнего задания	Устный опрос. Проверка домашнего задания.

Итого по разделу	0,25		1	34,3			
4. Экзамен							
4.1 Экзамен	6				Подготовка к экзамену	комбинированный письменно-устный экзамен.	ПСК-6.2, ОК-1, ОПК-4, ОПК-9, ПК-14, ПК-16
Итого по разделу							
Итого за семестр	2	4/2,5	4/1,5	122,		экзамен	
Итого по дисциплине	2	4/2,5 И	4/1,5 И	122, 7		экзамен	ОПК-9,ПК-14,ОПК-4,ПК -16,ОК-1,ПСК-6.2

## **5 Образовательные технологии**

1. Использование в учебном процессе учебных фильмов.
2. Посещение библиотеки, патентного отдела, лаборатории сертификации.
3. Часть занятий лекционного типа проводятся с использованием презентации, выполненных с помощью программного продукта Power Point.
4. Выполнение расчетов с использованием программного продукта Microsoft EXCEL.
5. Занятие в компьютерном классе с выходом в интернет на сайт ФИПС.
6. Постановка взаимосвязанных лабораторных работ от однофакторных экспериментов к эксперименту по плану полного или дробного факторного анализа (учебная НИРС).
7. Проведение практического занятия- конференции с представлением до-кладов по результатам выполненных в рамках курса НИРС.

## **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. Логунова, О.С. Теория и практика обработки экспериментальных данных на ЭВМ [Текст] : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина, В. В. Павлов ; МГТУ, каф. ВТ и ПМ. - Магнитогорск, 2011. - 294 с.
2. Основы научных исследований в горном деле [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 119 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=406190>
3. Основы научных исследований. Методология и методы : учебное пособие / Р. Р. Дема, А. В. Ярославцев, С. П. Нефедьев, Р. Н. Амиров ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=44.pdf&show=dcatalogues/1/1123518/44.pdf&view=true>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Антропова, Л. И. Практикум по написанию научных статей на английском языке «English Academic Writing»: практикум / Л. И. Антропова, Д. А. Савинов, О. В. Тулупова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017 URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3256.pdf&show=dcatalogues/1/1137109/3256.pdf&view=true>
2. Логунова, О. С. Основные этапы разработки научных статей : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3138.pdf&show=dcatalogues/1/1136410/3138.pdf&view=true>
3. Аренс В.Ж. Основы методологии горной науки. – М.: «Горная книга», 2003. - 223 с.
4. Шпаковский, Н. А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых

### **в) Методические указания:**

1. Орехова Н.Н. Фадеева Н.В. Основы научных исследований Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы научных исследований».- Магнитогорск: МГТУ, 2020.

<https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773>

2.Орехова Н.Н. Горлова О.Е., Фадеева Н.В. «Основы научных исследований и исследование руд на обогатимость (практикум).- Магнитогорск: МГТУ, 2020.  
<https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773>

3.Любимова И.П., Гмызин В.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы научных исследований» - Магнитогорск: МГТУ, 2003.

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

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое	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>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа  
Лекционная аудитория 104: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Лаборатория обогащения полезных ископаемых 013:

1. Флотационные лабораторные машины;
2. Концентрационный стол;
3. Магнитный сепаратор;
4. Установка беспенной флотации;
5. Винтовой сепаратор;
6. Весы;
7. рН-метр;
8. Бинокулярные лупы.

Лаборатория 9: Анализатор изображения Минерал С-7.

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

Специальные помещения для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Лаборатории ауд. 9, 013: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

комн.030, 9, Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

комн. 07А. Средства обслуживания

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

*По дисциплине «Основы научных исследований» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.*

*Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает проведение исследований по теме, соответствующей направленности «Обогащение полезных ископаемых», постановку и проведение эксперимента на лабораторных занятиях, поиск и анализ информации, обработку полученных экспериментальных данных и расчеты на практических занятиях.*

**Раздел 1. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА: РОЛЬ, ОРГАНИЗАЦИЯ, СТРУКТУРА, МЕТОДОЛОГИЯ**

**Темы практических работ**

- Анализ актуальности, цели и задач изданной научной работы по обогащению полезных ископаемых. (1час).

**Раздел 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ОБРАБОТКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

**Темы практических работ**

- Разработка плана и составление матрицы планирования эксперимента. (1часа.)
- Обработка результатов ПФЭ (2 часа).

**Темы лабораторных работ**

- Постановка эксперимента с изменением в серии опытов одного фактора (2часа).
- Постановка эксперимента по плану ПФЭ  $2^2$ (2 часа).

**Раздел 3. АПРОБАЦИЯ, ВНЕДРЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Темы практических работ**

- Оформление заявки на охранный документ (1 час).

*Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает работу на образовательном портале, выполнение индивидуальных заданий, тестов. Просмотр видеоматериалов по темам лекционных занятий.*

**Раздел 1. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА: РОЛЬ, ОРГАНИЗАЦИЯ, СТРУКТУРА, МЕТОДОЛОГИЯ**

**Домашняя работа**

По материалам практикума «ОНИ и ИРнаО»

Сделать конспект, в котором следует:

1. Кратко охарактеризовать этапы развития науки.
2. Перечислить открытия, которые по вашему мнению сыграли наиболее значимую роль для развития горного дела.
3. Кратко охарактеризовать этапы развития геологической науки. Выделить наиболее значимые события которые по вашему мнению сыграли наиболее значимую роль для развития обогащения полезных ископаемых.
4. Кратко охарактеризовать этапы развития горной науки. Выделить наиболее значимые события, которые по вашему мнению сыграли наиболее значимую роль для развития обогащения полезных ископаемых. Выделить этапы становления горно-геологической службы России можно выделить?

5. Указать предмет, объект, методы исследований, разделы, проблемы и задачи горной науки.

### **Домашняя работа**

**Методы получения научно-технической информации (работа в патентном отделе, библиотечных системах)**

**Цель работы:** Научиться пользоваться справочниками универсальной десятичной классификации. Определить индекс УДК по заданной тематике, определить тематику по заданному индексу УДК. Научиться пользоваться поисковой системой Академия Google (scholar.google.com) для поиска научной литературы.

Присвоить УДК статье по названию, ключевым словам и аннотации.

*Пример задания*

1) ФЛОТАЦИЯ ГЕМАТИТОВЫХ КВАРЦИТОВ КАТИОННЫМИ СОБИРАТЕЛЯМИ (Шаповалов Н.А. и др.)

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** обогащение, гематитовые кварциты, флотация, флотационные реагенты

**АННОТАЦИЯ:**

Представлены результаты флотационного обогащения гематитовых кварцитов Михайловского месторождения различными катионными собирателями. Рассчитаны коэффициенты эффективности и проанализированы основные показатели флотации. Изучен химический, минералогический и гранулометрический состав гематитовых кварцитов. Определена их удельная поверхность и распределение частиц по размерам до и после флотации.

2) МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЗИНТЕГРАЦИИ В ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКЕ СО СЛОЖНЫМ КАЧЕНИЕМ ЩЕК

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Низкочастотная щековая дробилка, имитационное моделирование, DEM, метод дискретных элементов, дробление, рудоподготовка.

**АННОТАЦИЯ:** В работе рассматривается модель процесса дробления в щековой дробилке, созданная с применением метода дискретных элементов. Использование современного программного обеспечения позволило подробно изучить воздействие щек дробилки на дробимый материал. Описаны этапы моделирования, начиная с подготовки геометрической модели, создания параметрического проекта для многовариантного моделирования, калибровки параметров математической модели с учетом данных эксперимента и заканчивая моделированием с изменением режимных параметров работы дробилки. Работа выполнялась применительно к опытному образцу новой конструкции, разработанной в НПК «Маханобр-техника»; на ней же проводились экспериментальные исследования. Полученные экспериментальные результаты были сопоставлены с компьютерным моделированием в соответствии с особенностями работы машины, характером разрушения и распределения частиц по крупности. Приведенный анализ показывает, как соотносятся результаты физического эксперимента и компьютерного моделирования.

### **Домашняя работа**

Составить обзор литературы по теме индивидуальной УИРС глубиной 10 лет. (не менее 10 источников), используя статьи в периодических изданиях (журналах)

Горный журнал

Обогащение руд

Цветные металлы

Черные металлы

Eurasian mining



Non-ferrous Metals и др.

Рекомендации по поиску статей в Google Академии.

1. Поиск статей в Google Академии осуществляется тем же способом, что и поиск в Google или в любой другой поисковой системе: вводом искомых слов (словосочетаний) в строку поиска. Перейдите на главную страницу Академии.
2. Введите искомого автора, слово или название статьи. Можно воспользоваться расширенной функцией поиска, для этого нажмите правом углу поисковой строки кнопку в виде стрелки. Нажмите на кнопку «Поиск» в виде лупы.
3. Отобразится список статей, удовлетворяющих Вашему запросу, в следующем виде: название статьи, фрагмент текста и гиперссылка на документ. Google Академия содержит сведения про онлайн- и печатные статьи. Ссылки на бесплатные полные тексты публикаций имеют значок [PDF], онлайн-статьи имеют значок [HTML]. Также некоторые публикации могут помечаться ссылкой, расположенной справа от статьи, с названием ресурса или библиотеки, на котором они хранятся.

## **Раздел 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ОБРАБОТКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

### **Домашняя работа**

#### **ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ**

**Цель работы:** изучение законов распределения и получение числовых характеристик случайной величины, расчёт коэффициента корреляции и уравнения регрессии.

#### *1. Получение гистограмм распределения*

##### *Порядок расчётов*

1. Получить у преподавателя исходные данные (выборку из 50 пар значений  $x_i, y_i$ ).
2. Разбить диапазон изменения параметра на 7-9 интервалов. Найти частоту попадания случайных величин в каждый из интервалов, построить гистограммы распределения (по частным и накопленным частотам).

##### *Примеры задания.*

№ п/п	вариант 1		вариант 2		вариант 3		вариант 4		вариант 5	
	X1	Y1	X1	Y1	X1	Y1	X1	Y1	X1	Y1
1	52,0	31,42	20,9	26,84	26,3	47,52	26,8	52,20	24,4	46,94
2	46,2	31,62	27,9	34,66	34,0	53,42	29,5	55,58	28,9	43,32
3	37,4	32,90	15,9	34,40	29,0	58,98	14,6	44,12	32,1	40,66
4	27,9	37,20	27,9	39,24	20,3	61,28	26,8	49,74	36,1	27,24
5	19,7	38,42	26,3	46,44	19,7	56,16	14,6	48,68	37,9	28,53
6	15,9	48,26	20,3	61,42	23,3	51,84	29,5	41,00	36,1	34,72
7	15,9	54,32	15,9	57,10	20,3	63,66	25,7	40,06	27,9	38,62
8	7,6	61,18	26,8	49,26	16,5	69,16	25,7	41,84	20,9	44,16
9	12,0	65,08	22,2	43,82	17,8	68,42	33,1	37,84	17,2	58,70
10	10,5	62,64	17,2	48,26	37,9	40,76	26,8	36,16	19,7	60,42
11	9,1	55,62	27,9	48,12	34,5	43,56	29,6	36,72	15,9	67,24
12	9,1	57,78	24,4	42,16	28,4	48,12	29,5	35,32	19,7	70,08
13	9,1	58,78	27,9	45,98	24,4	50,56	29,8	36,24	22,2	52,34
14	9,1	57,04	22,2	37,02	24,4	52,20	25,7	46,90	20,9	54,74

15	13,2	57,60	28,9	31,58	35,0	48,12	25,7	50,98	19,7	49,76
16	12,6	51,28	27,9	25,02	24,4	52,28	26,8	55,04	22,2	49,53
17	12,0	61,64	27,9	28,82	20,3	53,24	29,9	47,64	15,9	48,46
18	9,1	69,96	25,7	35,48	26,8	45,30	34,0	53,60	26,8	75,14
19	15,9	72,36	24,4	52,70	24,4	46,16	37,9	40,16	27,9	48,40
20	15,9	72,36	21,5	44,60	24,4	43,76	44,3	30,86	25,7	39,62
21	22,2	66,18	17,2	48,22	23,3	47,64	33,7	29,10	27,9	39,02
22	22,2	53,20	15,9	58,62	20,3	41,22	36,1	29,48	30,0	33,68
23	27,9	51,20	10,5	45,38	18,5	50,58	38,7	44,66	32,1	36,16
24	14,6	82,28	13,2	45,60	18,5	59,16	36,1	42,32	28,9	42,53
25	19,7	62,36	9,1	67,02	17,8	55,86	25,7	53,76	26,8	40,26
26	13,2	38,04	10,5	71,42	17,2	51,94	23,3	62,26	30,0	40,00
27	9,1	54,70	9,1	70,70	20,9	47,80	22,2	54,02	27,9	37,12
28	13,2	57,18	16,6	68,12	21,5	49,92	24,4	44,80	24,4	39,92
29	14,6	51,92	14,6	59,48	26,8	45,38	25,7	49,68	18,5	55,60
30	14,6	59,60	15,9	50,32	28,9	39,52	24,4	44,48	16,1	55,84
31	15,2	67,80	20,9	57,10	35,0	31,82	17,0	48,44	15,9	49,96
32	18,5	40,58	15,9	48,02	36,9	28,90	15,9	54,68	15,9	48,66
33	15,9	51,42	18,6	43,24	38,9	32,10	16,1	61,12	16,0	52,60
34	12,0	59,20	18,5	37,72	36,9	34,20	13,2	69,62	17,0	41,50
35	15,9	59,70	15,9	44,92	30,5	40,12	13,2	70,76	15,9	65,14
36	15,9	40,88	13,2	54,08	23,9	43,16	22,2	61,66	36,9	25,42
37	14,6	50,66	19,1	55,96	15,9	55,22	12,0	46,16	29,5	32,14
38	19,7	60,16	18,5	46,80	9,7	70,34	14,6	46,20	24,4	47,36
39	19,7	52,00	17,2	53,96	6,2	71,74	28,0	47,28	23,3	42,78
40	11,2	62,50	22,2	48,96	6,9	69,58	23,3	38,54	25,7	38,28
41	15,79	61,52	22,2	33,28	22,2	56,36	16,2	42,94	23,3	40,10
42	16,5	42,96	22,2	44,04	18,5	48,90	22,2	61,96	22,2	41,30
43	15,3	50,00	15,7	35,32	17,2	60,10	10,5	49,84	24,4	46,74
44	14,6	61,02	15,4	43,40	19,1	63,48	22,2	65,16	24,0	41,10
45	11,2	34,20	9,1	51,30	18,5	53,78	24,4	53,52	25,4	42,06
46	17,2	51,98	10,5	57,36	27,9	56,78	22,2	52,00	29,6	30,14
47	12,0	58,10	12,0	63,46	27,9	47,40	14,6	43,42	29,6	33,34
48	22,2	41,96	12,6	60,52	27,9	44,58	28,9	37,18	27,7	35,46
49	27,9	45,26	11,2	61,28	30,0	46,60	26,8	37,20	27,9	35,10
50	38,9	31,68	9,8	58,48	33,1	37,76	26,8	36,24	27,9	45,76

### **Домашняя работа**

#### **СОСТАВЛЕНИЕ МАТРИЦЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА**

**Цель работы:** Научиться составлять и реализовывать матрицы планирования полного факторного эксперимента.

По варианту 1 цель проводимого эксперимента:  $\varepsilon_{\text{кт}}^{\text{Cu}}$  (извлечение меди в черновой концентрат)  $\rightarrow$  макс при  $+1 \geq X_j \geq -1$ .

В качестве факторов эксперимента приняты:

$x_1$  – расход собирателя, г/т;

$x_2$  - расход пенообразователя, г/т;

$x_3$  - расход активатора, г/т.

Предполагаемые наилучшие значения факторов эксперимента, то есть нулевые уровни, таковы:

$x_{10} = 50$  г/т,  $x_{20} = 70$  г/т,  $x_{30} = 10$  г/т.

Выбраны следующие шаги варьирования факторов:

$\Delta x_1 = 10$  г/т;  $\Delta x_2 = 5$  г/т;  $\Delta x_3 = 5$  г/т.

Интервалы варьирования факторов  $x_1, x_2$  и  $x_3$  ( $x_{j0} \pm \Delta x_j$ ) приняты такими, при которых заметно изменяется извлечение меди в черновой концентрат, но процесс флотации руды не нарушается, то есть подчиняется одному и тому же закону.

Составить матрицу планирования эксперимента на двух кодированных уровнях +1 и –1

### ***Домашняя работа***

#### **ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗ**

Решить задачи на определение случайных и систематических погрешностей, выявления промахов, вычисление воспроизводимости результатов, определения значимости различий режимов.

#### **Пример**

На экспериментальной установке в двух различных режимах получены выходы концентратов:

1-й режим, % -75; 77; 78 ;79 ;77,5; 75,5; 77; 78; 76,5; 76,8; 77,2

2- режим, % -76; 77,3; 77,5 ;74 ;75,5; 74,5; 76; 77; 76,5; 76,4; 75.

Значимо ли различие влияния режимов на выход?

### **Раздел 3. АПРОБАЦИЯ, ВНЕДРЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### ***Домашняя работа***

Составить патентный обзор по теме индивидуальной УИРС глубиной 10 лет. (не менее 5 источников), используя открытые реестры ФИПС

Рекомендации по работе в системе ФИПС

Чтобы самостоятельно провести патентный поиск онлайн: зайдите на официальный сайт ФИПС; наведите мышку на иконку «Поиск»; далее нажмите на «Поисковая система»; на открывшейся странице нажмите на «Патентные документы РФ (рус.)» и справа в колонке поставьте галочку напротив нужного названия. К примеру, рефераты российских изобретений; после этого нажмите на вкладку «Поиск»; перед вами откроется окно с полями, которые нужно заполнить. Например, можно провести поиск по номеру патента; в верхнем поле «Основная область запроса» введите запрос к текстовой части реферата, описания, формулы или названия; внизу страницы нажмите «Поиск». Эти простые 8 шагов позволят вам найти необходимые результаты. Вы также можете провести поиск по названию документа, ключевым словам, Ф.И.О. автора и т.д. — только укажите данные в соответствующем поле.

#### ***Домашняя работа***

Составить план статьи и написать обзорную статью по результатам литературного и патентного поисков в соответствии с требованиями студенческого сборника «Молодежь. Наука. Будущее»

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>		
Знать	<p>...основные закономерности развития общества и мышления</p> <p>... основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.</p> <p>...методологию научного исследования</p>	<p><b>Контрольные вопросы</b></p> <p>1. Что является предметом и объектом исследования?</p> <p>2. Роль дисциплины «Основы научных исследований» в подготовке специалистов по обогащению полезных ископаемых.</p> <p>3. Организация научно-исследовательской работы в ВУЗе.</p> <p>4. Организационная структура науки в России.</p>
Уметь:	<p>...правильно использовать основы естественных наук</p> <p>...анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.</p> <p>...применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</p>	<p><b>Тестирование (примеры вопросов)</b></p> <p>1. Что означают требования к теме научно-исследовательской работы</p> <p>а) актуальность</p> <p>б) новизна</p> <p>в) эффективность</p> <p>г) внедряемость</p> <p>а) быстрое достижение хозяйственного результата</p> <p>б) необходимость разрешения в настоящее время</p> <p>в) должна решать новую научную задачу</p> <p>г) должна давать экономический или социальный эффект</p> <p>2.К классификации НИР не относится термин</p> <p>а) теоретические</p> <p>б) лабораторные</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>в) прикладные г) разработки</p> <p>3. Научные исследования по степени значимости а) научное направление б) проблема в) вопрос г) тема</p>
Владеть:	<p>...навыками конспектирования научных источников (монографий, статей, тезисов) ... основными подходами к научному исследованию. ...культурой научного мышления, профессиональным языком предметной области знания;</p>	<p><b>Защита практической работы</b> Анализ актуальности, цели и задач изданной научной работы в области ОПИ.</p>
<p><b>ОПК-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению</b></p>		
Знать	<p>... основные определения и понятия естественных наук ... основные методы исследований, используемых в обогащении полезных ископаемых...; ... источники научной информации и область поиска.</p>	<p><b>Контрольные вопросы</b> Понятие научного знания, общая характеристика процесса научного познания, методология. 1. Понятие научного знания. 2. Что выступает критерием научного познания? 3. Что такое методология? 4. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<p>...дать определения и объяснить сущность явлений;  ...собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников, обсуждать способы эффективного решения научной проблемы...;  ... на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи.</p>	<p><b>Тестирование</b> <a href="https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773">https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773</a>  <b>(примеры вопросов)</b>  Что обеспечивает научно-технический прогресс общества:  А) полезные ископаемые;  Б) воздух;  В) вода;  Г) инновационные технологии.  Метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей:  а) моделирование;  б) аналогия;  в) эксперимент;  г) синтез.</p>
Владеть	<p>... методами поиска информации в библиотеке и сети интернет;  ...навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;  ... основными методами исследования в области ..., практическими умениями и навыками их использования;</p>	<p><b>Защита домашней работы</b>  Обзор литературы.  Патентный поиск.</p>
<p><b>ОПК-9 владением методами анализа, знанием 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 сооружений</b></p>		
Знать	<p>... основные определения и понятия переработки полезных ископаемых;</p>	<p><b>Контрольные вопросы</b>  1. Выбор направления научного исследования.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>... основные методы анализа, изучения закономерностей используемых в обогащении полезных ископаемых...;  ...методологию исследований, источники научной информации и область поиска.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Актуальность научного исследования.</li> <li>3. Выбор и формулировка темы НИР.</li> <li>4. Этапы научно-исследовательской работы.</li> <li>5. Поиск, накопление и обработка научной информации.</li> <li>6. Научные документы и издания.</li> <li>7. Государственная система научно-технической информации.</li> <li>8. Международная система НТИ.</li> <li>9. Информационно-поисковые системы.</li> <li>10. Научно-техническая патентная информация.</li> </ol>
Уметь	<p>... интерпретировать и комментировать получаемую информацию;  ... собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников, обсуждать способы эффективного решения научной проблемы...;  ... на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи.</p>	<p><b>Тестирование</b> <a href="https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773">https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773</a>  <b>(примеры вопросов)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.. ..... – это метод познания, при котором объект изучают без вмешательства в него, фиксируют, измеряют лишь свойства объекта, характер его изменения</li> <li>5. Этапы исследовательских и проектных работ <ol style="list-style-type: none"> <li>а) пред проектная разработка</li> <li>б) выполнение НИР</li> <li>в) выполнение проекта</li> <li>г) авторский надзор</li> </ol> </li> <li>6. Порядок развития отрасли науки <ol style="list-style-type: none"> <li>а) качественное описание зависимостей</li> <li>б) количественное описание зависимостей</li> <li>в) прогнозирование зависимостей</li> <li>г) накопление фактов</li> </ol> </li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p>... методами поиска информации в библиотеке и сети интернет;</p> <p>... навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</p> <p>... основными методами исследования в области ОПИ, практическими умениями и навыками их использования;</p>	<p><b>Обсуждение</b></p> <p>Выбор направления УИРС, формулирование названия, актуальности, цели и задач исследования.</p> <p>Обсуждение методик исследования в рамках УИРС</p>
<b>ПК-14 с готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>		
Знать	<p>... виды и порядок исследования;</p> <p>... методы и методики исследований;</p> <p>... критерии моделирования, методы обработки информации.</p>	<p><b>Контрольные вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация, типы и задачи эксперимента.</li> <li>2. Организация работы с научной литературой.</li> <li>3. Теоретические исследования.</li> <li>4. Задачи и методы теоретического исследования.</li> <li>5. Использование математических методов в исследованиях.</li> <li>6. Аналитические методы.</li> <li>7. Вычислительный эксперимент.</li> <li>8. Обработка результатов экспериментальных исследований.</li> <li>9. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях.</li> <li>10. Методы графической обработки результатов измерений.</li> <li>11. Методы подбора эмпирических формул</li> </ol>
Уметь	<p>... поставить экспериментальную серию по предоставленному плану;</p> <p>... спланировать и поставить эксперимент</p>	<p><b>Тестирование</b> <a href="https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773">https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773</a>  <b>(примеры вопросов)</b></p> <p>Соотнести виды исследования и задачи.</p> <p>а) теоретические исследования</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>...оценивать достаточность и достоверность экспериментальных данных, корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания</p>	<p>б) прикладные исследования  в) разработки  г) научные исследования по целевому назначению  А) создание новых принципов, более глубокое понимание законов природы  В) преобразование теоретических или прикладных работ в технические приложения  С) создание новых методов, на основе которых проектируют новое оборудование  D) расчет балансовых схем</p> <p>..... – более общий метод познания, при котором не только производят наблюдения и измерения, но и осуществляют перестановку, изменения объекта исследования, выявляют влияние одного фактора на другой</p> <p><b>Защита домашней работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка гипотез</li> </ul>
Владеть	<p>... научной терминологией в области обогащения п.и.;</p> <p>... методами работы с прикладными специализированными программами и базами данных;</p> <p>... основными методами и приборами научных исследований в области обогащения п.и.</p> <p>...правилами написания отчетов, обзоров, статей, докладов.</p>	<p><b>Тестирование</b> <a href="https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773">https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773</a>  <b>(примеры вопросов)</b></p> <p>К характеристике эксперимента не относится термин</p> <p>а) производственный  б) лабораторный  в) реальный  г) активный</p> <p>К классификации НИР не относится термин</p> <p>а) теоретические</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>б) разработки в) прикладные г) лабораторные</p> <p>Определение термина «методика эксперимента» а) порядок проведения отдельной операции б) последовательность операций наблюдений и измерений в) средства контроля качества операций г) методы обработки и анализа экспериментальных данных</p> <p><b>Контрольные вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила патентования.</li> <li>2. Правила написания доклада и подготовки презентации.</li> <li>3. Варианты апробации работы.</li> <li>4. Оформление результатов научной работы.</li> <li>5. Устное представление информации.</li> <li>6. Правила написания и подготовка научной статьи.</li> </ol>
<b>ПК-16 готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>		
Знать	<p>...виды и порядок исследования ...методы и методики исследований ...критерии моделирования, методы обработки информации.</p>	<p><b>Контрольные вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. План проведения эксперимента.</li> <li>2. Трудоемкость этапов эксперимента.</li> <li>3. Полный факторный эксперимент.</li> <li>4. Дробный факторный эксперимент.</li> <li>5. Матрица планирования.</li> <li>6. Уравнение регрессии.</li> <li>7. Адекватность модели.</li> <li>8. Метод крутого восхождения.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>9. Симплекс-анализ</p> <p>10. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.</p> <p>11. Рабочее место экспериментатора и его организация.</p> <p>12. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.</p> <p>13. Государственная система патентной информации (ГСПИ).</p>
Уметь	<p>...поставить экспериментальную серию по предоставленному плану</p> <p>...спланировать и поставить эксперимент</p> <p>...оценивать достаточность и достоверность экспериментальных данных.</p>	<p><b>Тестирование</b> <a href="https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773">https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773</a> (примеры вопросов)</p> <p><b>Защита домашней работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Получение числовых характеристик случайной величины</li> </ul>
Владеть	<p>... навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; приемами экспериментального изучения</p> <p>... методикой проведения технологических экспериментов в лабораторных условиях и интерпретации результатов</p> <p>... владение навыками организации научно-исследовательских работ, защиты научного отчета</p>	<p><b>Защита лабораторной работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Разработка плана и составление матрицы планирования эксперимента.</li> <li>Обработка результатов ПФЭ</li> </ul> <p><b>Защита домашней работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Разработка плана и составление матрицы планирования эксперимента</li> </ul>
<b>ПСК-6.2 способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию</b>		
Знать	<p>...назначение научного отчета</p> <p>...основы выбора технологии</p>	<p><b>Контрольные вопросы</b></p> <p>1. Виды отчетов.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>производства работ по обогащению, структуру научного отчета</i>  <i>... методику выбора технологии производства работ по обогащению, структуру научного отчета, регулирующие нормативные документы</i></p>	<p>2. <i>Разделы научного отчета, нормативная документация</i>  3. <i>Подготовка отчета.</i>  4. <i>Рецензирование.</i>  5. <i>Научные конференции и совещания.</i>  6. <i>Тезисы доклада и доклад, подготовка.</i>  7. <i>Подготовка демонстрационных материалов.</i></p>
Уметь	<p><i>... обсуждать способы эффективного решения, анализировать научный отчет</i>  <i>... выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять отдельные главы научного отчета</i>  <i>... составлять необходимую документацию, составлять научный отчет.</i></p>	<p><b>Защита домашней работы</b>  Составление патентного обзора по теме индивидуальной УИРС глубиной 10 лет.</p> <p><b>Обсуждение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• плана отчета по УИРС</li> <li>• плана научной статьи.</li> </ul> <p><i>Проверка рабочего журнала УИРС</i></p>
Владеть	<p><i>...способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</i>  <i>...навыками анализа значимости и практической пригодности полученных результатов</i>  <i>Навыками оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</i></p>	<p><b>Защита практической работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Постановка эксперимента с изменением в серии опытов одного фактора (2 часа).</li> <li>• Постановка эксперимента по плану ПФЭ 22(4 часа).</li> </ul>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы научных исследований» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, форме выполнения и защиты научной работы.

### **Методические рекомендации для подготовки к экзамену**

Студент допускается к экзамену при посещении 80% лекций, выполнении и защите всех контрольных, лабораторных и практических работ, предусмотренных программой.

Подготовка к экзамену заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учетом учебников, лекционных и практических занятий, сгруппированного в виде контрольных вопросов.

Для допуска к экзамену студент обязан предоставить полный конспект лекций, оформленные практические работы.

Экзамен по курсу проводится в виде письменного ответа на билет и устных ответов на дополнительные вопросы из представленного ниже перечня по курсу.

#### **Критерии оценки:**

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания методологии научного исследования, специальной литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. , показывает знание основных методы исследований, используемых в обогащении полезных ископаемых, владение навыками и методиками обобщения результатов не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат , рассказал порядок решения задачи.;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. знает...основные определения и понятия естественных наук, методы поиска информации, может интерпретировать и комментировать получаемую информацию, демонстрирует навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Результаты экзамена объявляются студенту после окончания его ответа в день сдачи.

#### **Перечень вопросов к экзамену**

- 1) Организация научно-исследовательской работы в ВУЗе
- 2) Организационная структура науки в России
- 3) Понятие научного знания
- 4) Методы теоретических и эмпирических исследований
- 5) Элементы теории и методологии научно-технического творчества
- 6) Выбор направления научного исследования
- 7) Оценка экономической эффективности темы
- 8) Этапы научно-исследовательской работы
- 9) Поиск, накопление и обработка научной информации
- 10) Научные документы и издания
- 11) Государственная система научно-технической информации
- 12) Международная система НТИ
- 13) Информационно-поисковые системы

- 14) Научно-техническая патентная информация
- 15) Государственная система патентной информации (ГСПИ)
- 16) Организация работы с научной литературой
- 17) Теоретические исследования
- 18) Задачи и методы теоретического исследования
- 19) Использование математических методов в исследованиях
- 20) Аналитические методы исследования
- 21) Вероятностно-статистические методы
- 22) Моделирование в научном и техническом творчестве
- 23) Подobie и моделирование в научных исследованиях
- 24) Виды моделей
- 25) Организация и обработка результатов эксперимента в критериальной форме
- 26) Физическое подобие и моделирование
- 27) Аналоговое подобие и моделирование
- 28) Математическое цифровое подобие и моделирование
- 29) Экспериментальные исследования
- 30) Классификация, типы и задачи эксперимента
- 31) Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований
  
- 32) Рабочее место экспериментатора и его организация
- 33) Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента
  
- 34) Вычислительный эксперимент
- 35) Обработка результатов экспериментальных исследований
- 36) Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях
- 37) Методы графической обработки результатов измерений
- 38) Методы подбора эмпирических формул
- 39) Регрессионный анализ
- 40) Оценка адекватности теоретических решений
- 41) Элементы теории планирования эксперимента
- 42) Оформление результатов научной работы
- 43) Устное представление информации
- 44) ТРИЗ и АРИЗ