



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
И.А. Пыталев

19.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

|                     |                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Институт/ факультет | Институт горного дела и транспорта                              |
| Кафедра             | Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых |
| Курс                | 4                                                               |
| Семестр             | 7                                                               |

Магнитогорск  
2024 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

12.02.2024, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

19.02.2024 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ГМДиОПИ, д-р техн. наук



Н.Н.Орехова

Рецензент:

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



В.Ш. Галямов

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

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

- ☐ 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 часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле

Физические методы изучения полезных ископаемых

Обогащение полезных ископаемых

Геолого-технологическая оценка минерального сырья

Физика

Химия

Философия

Иностранный язык

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

Исследование руд на обогатимость

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:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                     |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1           | Способен самостоятельно организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области подготовки к обогащению и переработки минерального и техногенного сырья |
| ПК-1.1         | Проводит патентные исследования, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований                                                         |
| ПК-1.2         | Руководит группой работников при исследовании самостоятельных тем                                                                                                    |
| ПК-1.3         | Составляет и защищает отчеты и регламенты по результатам лабораторных и промышленных испытаний                                                                       |

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

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

- контактная работа – 73,9 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 70,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                                                                                     | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы                                                                                                     | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                             |         | Лек.                                         | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |                                                                                                                                |                                                                 |                        |
| 1. 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.                       | 7       | 8                                            |           |             | 6                               | Подготовка конспекта                                                                                                           | Проверка конспектов                                             | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 1.2 Понятие научного знания, общая характеристика процесса научного познания, методология, терминология.                                                                    |         | 8,5                                          |           |             | 8                               | Подготовка обзора литературы, журнала исследовательской работы                                                                 | Проверка конспектов, расчетов и обзора литературы               | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 1.3 Выбор направления научного исследования, этапы научно-исследовательской работы. По-иск, накопление и обработка научной информации. Литературный обзор, патентный поиск. |         | 3                                            |           |             | 8                               | Подготовка к практической работе «Анализ актуальности, цели и задач изданной научной работы по обогащению полезных ископаемых» | Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работы | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| Итого по разделу                                                                                                                                                            |         | 19,5                                         |           |             | 22                              |                                                                                                                                |                                                                 |                        |
| 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.                       | 7 | 6    | 18 |  | 10   | 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<br>Промежуточный контроль                                           | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 2.2 Планы проведения экспериментов, регрессионный анализ, ПФЭ, ДФЭ, симплекс анализ.                                                                      |   | 4    | 18 |  | 9    | Подготовка к практической работе «Обработка результатов ПФЭ», лабораторной работе «Постановка эксперимента по плану ПФЭ »                                                                                                                               | Проверка конспектов, расчетов и результатов практической и лабораторной работ | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 2.3 Выбор направления научного исследования, этапы научно-исследовательской работы. Поиск, накопление и обработка научной информации. Литературный обзор. |   | 0,5  |    |  | 8,1  | Подготовка к практической работе 2                                                                                                                                                                                                                      | Проверка конспектов и расчетов. Обзор литературы.                             | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| Итого по разделу                                                                                                                                          |   | 10,5 | 36 |  | 27,1 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                               |                        |
| 3. АПРОБАЦИЯ, ВНЕДРЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ                                                                                              |   |      |    |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                               |                        |
| 3.1 Закрепление авторского права. Система патентования. Патентный поиск. Оформление заявки на охранный документ.                                          | 7 | 6    |    |  | 8,8  | Подготовка к практической работе «Оформление заявки на охранный документ». Домашнее задание. Написание статьи, доклада.                                                                                                                                 | Результаты патентного поиска. Проверка домашнего задания.                     | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 3.2 3.2 Инновации и внедрение результатов НИР Система государственной поддержки. Международные гранты. Оформление заявки.                                 |   |      |    |  | 8,3  | Подготовка конспекта. Подготовка к опросу. Выполнение домашнего задания                                                                                                                                                                                 | Устный опрос. Проверка домашнего задания.                                     | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| Итого по разделу                                                                                                                                          |   | 6    |    |  | 17,1 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                               |                        |

|                     |   |    |    |  |      |                       |                                           |                        |
|---------------------|---|----|----|--|------|-----------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| 4. Экзамен          |   |    |    |  |      |                       |                                           |                        |
| 4.1 Экзамен         | 7 |    |    |  |      | Подготовка к экзамену | комбинированный письменно-устный экзамен. | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| Итого по разделу    |   |    |    |  | 3,9  |                       |                                           |                        |
| Итого за семестр    |   | 36 | 36 |  | 66,2 |                       | зачёт                                     |                        |
| Итого по дисциплине |   | 36 | 36 |  | 70,1 |                       | зачет                                     |                        |

## 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 докладов 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 идей : учебное пособие / Н. А. Шпаковский. - М. : ФОРУМ, 2010. - 263 с.

**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:**

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3256.pdf&show=dcatalogues/1/1137109/3256.pdf&view=true> 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

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3138.pdf&show=dcatalogues/1/1136410/3138.pdf&view=true> Логунова, О. С. Основные этапы разработки научных статей : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017.

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО             | № договора                | Срок действия лицензии |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007       | бессрочно              |
| 7Zip                        | свободно распространяемое | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса                                                                                     | Ссылка                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>                                 |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)                                                 | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                     |
| 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> |

**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 Слесарное оборудование.

Приложение 1

## **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**

1. Анализ актуальности, цели и задач изданной научной работы в области ОПИ. (2 часа).
2. Работа в патентном отделе, патентный поиск (2 часа).
3. Выбор направления УИРС, формулирование названия, актуальности, цели и задач исследования (2 часа).

### **Раздел 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

#### **ОБРАБОТКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

#### **Темы практических работ**

4. Разработка плана УИРС, оформление заявки на материалы и оборудование. (2 часа).
5. Разработка плана и составление матрицы планирования эксперимента. (1 час.)

6. Обработка результатов эксперимента, расчет погрешности, выявление промахов. (2 часа).

7. Обработка результатов ПФЭ (2 часа).

8. Поиск оптимума методом крутого восхождения. (2 часа).

**Содержание лабораторной работы** Студенты группами по 2 человека выполняет УИРС по индивидуальному заданию в объеме 36 часов в соответствии со следующим ориентировочным планом:

1. Подготовка рабочего места экспериментатора (2 часа).

2. Приобретение навыков работы с приборами. (2 часа).

3. Сборка экспериментальной лабораторной установки, подготовка к работе, проверка установки (8 часов).

4. Подготовка объекта исследования, расчеты и приготовление реактивов (4 часа).

5. Постановка эксперимента с изменением в серии опытов одного фактора (для двух факторов в двух параллелях) (6 часа).

6. Постановка эксперимента по плану ПФЭ  $2^2$  (8 часов).

7. Корректировка начальных условий, уточняющие эксперименты (4 часа).

8. Уборка рабочего места (2 часа).

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

#### **Темы практических работ**

9. Составление плана научной статьи. (2 часа).

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**

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 углом 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-овые и печатные статьи. Ссылки на бесплатные полные тексты публикаций имеют значок [PDF], онлайн-овые 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**

##### **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**

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

Подготовить тезисы, доклад и презентацию по теме УИРС.

Приложение 2

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

*Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме тестирования и защиты практических работ.*

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

| Код индикатора                                                                                                                                                            | Индикатор достижения компетенций                                                                             | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен самостоятельно организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области подготовки к обогащению и переработки минерального и техногенного сырья |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-1.1                                                                                                                                                                    | Проводит патентные исследования, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований | <p><b>Контрольные вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что является предметом и объектом исследования?</li> <li>2. Роль дисциплины «Основы научных исследований» в подготовке специалистов по обогащению полезных ископаемых.</li> <li>3. Организация научно-исследовательской работы в ВУЗе.</li> <li>4. Организационная структура науки в России. Контрольные вопросы</li> <li>5. Понятие научного знания, общая характеристика процесса научного познания, методология.</li> <li>6. Понятие научного знания.</li> <li>7. Что выступает критерием научного познания?</li> <li>8. Что такое методология?</li> <li>9. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.</li> <li>10. Выбор направления научного исследования.</li> <li>11. Актуальность научного исследования.</li> <li>12. Выбор и формулировка темы НИР.</li> <li>13. Этапы научно-исследовательской работы.</li> <li>14. Поиск, накопление и обработка научной информации.</li> <li>15. Научные документы и издания.</li> <li>16. Государственная система научно-технической информации.</li> <li>17. Международная система НТИ.</li> <li>18. Информационно-поисковые системы.</li> </ol> |

| Код<br>индикатора | Индикатор достижения<br>компетенций | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                     | <p>19. <i>10. Научно-техническая патентная информация.</i></p> <p>20. <i>Классификация, типы и задачи эксперимента.</i></p> <p>21. <i>Организация работы с научной литературой.</i></p> <p>22. <i>Теоретические исследования.</i></p> <p>23. <i>Задачи и методы теоретического исследования.</i></p> <p>24. <i>Использование математических методов в исследованиях.</i></p> <p>25. <i>Аналитические методы.</i></p> <p>26. <i>Вычислительный эксперимент.</i></p> <p>27. <i>Обработка результатов экспериментальных исследований.</i></p> <p>28. <i>Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях.</i></p> <p>29. <i>Методы графической обработки результатов измерений.</i></p> <p>30. <i>Методы подбора эмпирических формул 1. План проведения эксперимента.</i></p> <p>31. <i>Трудоемкость этапов эксперимента.</i></p> <p>32. <i>Полный факторный эксперимент.</i></p> <p>33. <i>Дробный факторный эксперимент.</i></p> <p>34. <i>Матрица планирования.</i></p> <p>35. <i>Уравнение регрессии.</i></p> <p>36. <i>Адекватность модели.</i></p> <p>37. <i>Метод крутого восхождения.</i></p> <p>38. <i>Симплекс-анализ</i></p> <p>39. <i>Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.</i></p> <p>40. <i>Рабочее место экспериментатора и его организация.</i></p> <p>41. <i>Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.</i></p> <p>42. <i>Государственная система патентной информации (ГСПИ).</i></p> <p>43. <i>Виды отчетов.</i></p> <p>44. <i>Разделы научного отчета, нормативная документация</i></p> <p>45. <i>Подготовка отчета.</i></p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенций                                  | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                   | <p>46. <i>Рецензирование.</i></p> <p>47. <i>Научные конференции и совещания.</i></p> <p>48. <i>Тезисы доклада и доклад, подготовка.</i></p> <p>49. <i>Подготовка демонстрационных материалов.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-1.2         | Руководит группой работников при исследовании самостоятельных тем | <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><br><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><br><p>2. К классификации НИР не относится термин</p> <p>а) теоретические</p> <p>б) лабораторные</p> <p>в) прикладные</p> <p>г) разработки</p><br><p>3. Научные исследования по степени значимости</p> <p>а) научное направление</p> <p>б) проблема</p> <p>в) вопрос</p> <p>г) тема</p> <p>Тестирование <a href="https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773">https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773</a></p> |

| Код<br>индикатора | Индикатор достижения<br>компетенций | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                     | <p><i>(примеры вопросов)</i><br/> <i>Что обеспечивает научно-технический прогресс общества:</i><br/> <i>А) полезные ископаемые;</i><br/> <i>Б) воздух;</i><br/> <i>В) вода;</i><br/> <i>Г) инновационные технологии.</i><br/> <i>Метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей:</i><br/> <i>а) моделирование;</i><br/> <i>б) аналогия;</i><br/> <i>в) эксперимент;</i><br/> <i>г) синтез. Тестирование <a href="https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773">https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773</a></i><br/> <i>(примеры вопросов)</i></p> <p><i>4.. ..... – это метод познания, при котором объект изучают без вмешательства в него, фиксируют, измеряют лишь свойства объекта, характер его изменения</i></p> <p><i>5. Этапы исследовательских и проектных работ</i><br/> <i>а) пред проектная разработка</i><br/> <i>б) выполнение НИР</i><br/> <i>в) выполнение проекта</i><br/> <i>г) авторский надзор</i></p> <p><i>6. Порядок развития отрасли науки</i><br/> <i>а) качественное описание зависимостей</i><br/> <i>б) количественное описание зависимостей</i><br/> <i>в) прогнозирование зависимостей</i><br/> <i>г) накопление фактов Тестирование</i></p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенций                                                               | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                | <p><a href="https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773">https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75773</a></p> <p><i>(примеры вопросов)</i></p> <p><i>Соотнести виды исследования и задачи.</i></p> <p><i>а) теоретические исследования</i></p> <p><i>б) прикладные исследования</i></p> <p><i>в) разработки</i></p> <p><i>г) научные исследования по целевому назначению</i></p> <p><i>А) создание новых принципов, более глубокое понимание законов природы</i></p> <p><i>В) преобразование теоретических или прикладных работ в технические приложения</i></p> <p><i>С) создание новых методов, на основе которых проектируют новое оборудование</i></p> <p><i>Д) расчет балансовых схем</i></p> <p><i>..... – 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</i></p> <p><i>Защита домашней работы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• Проверка гипотез</i></li> </ul> <p><i>Защита домашней работы</i></p> <p><i>Составление патентного обзора по теме индивидуальной УИРС глубиной 10 лет.</i></p> <p><i>Обсуждение</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• плана отчета по УИРС</i></li> <li><i>• плана научной статьи.</i></li> </ul> <p><i>Проверка рабочего журнала УИРС</i></p> |
| ПК-1.3         | Составляет и защищает отчеты и регламенты по результатам лабораторных и промышленных испытаний | <p><b><i>Защита практической работы</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b><i>• Анализ актуальности, цели и задач изданной научной работы в области ОПИ.</i></b></li> <li><b><i>• Работа в патентном отделе, патентный</i></b></li> <li><b><i>• Выбор направления УИРС, формулирование названия, актуальности, цели и</i></b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенций | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>задач исследования</p> <p><b>Защита домашней работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор литературы.</li> <li>• Патентный поиск.</li> </ul> <p><b>Защита</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбора направления УИРС, формулирование названия, актуальности, цели и задач исследования.</li> <li>• Плана реализации и методик исследования в рамках УИРС</li> </ul> <p><b>Защита практических работ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обработка результатов ПФЭ (2 часа).</li> <li>• Поиск оптимума методом крутого восхождения. (2 часа)</li> </ul> <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><br/>(примеры вопросов)</p> <p><i>К характеристике эксперимента не относится термин</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) производственный</li> <li>б) лабораторный</li> <li>в) реальный</li> <li>г) активный</li> </ol> <p><i>К классификации НИР не относится термин</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) теоретические</li> <li>б) разработки</li> <li>в) прикладные</li> <li>г) лабораторные</li> </ol> <p><i>Определение термина «методика эксперимента»</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) порядок проведения отдельной операции</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенций | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>б) последовательность операций наблюдений и измерений<br/> в) средства контроля качества операций<br/> 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> <p><b>Защита лабораторной работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка рабочего места экспериментатора.</li> <li>• Приобретение навыков работы с приборами.</li> <li>• Сборка экспериментальной лабораторной установки, подготовка к работе, проверка установки</li> <li>• Подготовка объекта исследования, расчеты и приготовление реактивов</li> </ul> <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 зачету при посещении 80% лекций, выполнении и защите всех лабораторных и практических работ, предусмотренных программой.

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

На зачет по курсу студент обязан предоставить полный конспект лекций, оформленные лабораторные и практические работы.

Зачёт по курсу проводится в виде ответов на пять контрольных вопросов из представленного выше перечня.

Положительные оценки «зачтено» выставляются, если студент усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания специальной литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат.

Достижение порогового уровня освоения компетенций – «зачтено» после правильных ответов на дополнительные вопросы от преподавателя по изучаемому курсу.

Достижение среднего уровня освоения компетенций – «зачтено» без дополнительных вопросов.

### **Перечень вопросов к зачету**

Организация научно-исследовательской работы в ВУЗе

- 1) Организационная структура науки в России
- 2) Понятие научного знания
- 3) Методы теоретических и эмпирических исследований
- 4) Элементы теории и методологии научно-технического творчества
- 5) Выбор направления научного исследования
- 6) Оценка экономической эффективности темы
- 7) Этапы научно-исследовательской работы
- 8) Поиск, накопление и обработка научной информации
- 9) Научные документы и издания
- 10) Государственная система научно-технической информации
- 11) Международная система НТИ
- 12) Информационно-поисковые системы
- 13) Научно-техническая патентная информация
- 14) Государственная система патентной информации (ГСПИ)
- 15) Организация работы с научной литературой
- 16) Теоретические исследования
- 17) Задачи и методы теоретического исследования
- 18) Использование математических методов в исследованиях
- 19) Аналитические методы исследования
- 20) Вероятностно-статистические методы
- 21) Моделирование в научном и техническом творчестве
- 22) Подобие и моделирование в научных исследованиях
- 23) Виды моделей
- 24) Организация и обработка результатов эксперимента в критериальной форме

- 25) Физическое подобие и моделирование
- 26) Аналоговое подобие и моделирование
- 27) Математическое цифровое подобие и моделирование
- 28) Экспериментальные исследования
- 29) Классификация, типы и задачи эксперимента
- 30) Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований
  
- 31) Рабочее место экспериментатора и его организация
- 32) Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента
  
- 33) Вычислительный эксперимент
- 34) Обработка результатов экспериментальных исследований
- 35) Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях
- 36) Методы графической обработки результатов измерений
- 37) Методы подбора эмпирических формул
- Регрессионный анализ
- 38) Оценка адекватности теоретических решений
- 39) Элементы теории планирования эксперимента
- 40) Оформление результатов научной работы
- 41) Устное представление информации
- 42) ТРИЗ и АРИЗ