

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Документ подписан простым электронным способом  
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
Дата подписания: 09.09.2024 12:45:52 «Заполярье» государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
Уникальный программный ключ: (ЗГУ)  
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по Од и МП  
\_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## Статистика в горном деле

### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                         |  |                            |  |
|-------------------------|--|----------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой  | <b>Разработка месторождений полезных ископаемых</b>  |                            |  |
| Учебный план            | 21.05.04-ГИ-22_очная форма.rlx<br>Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений" |                            |  |
| Квалификация            | <b>Горный инженер (специалист)</b>   |                            |  |
| Форма обучения          | <b>очная</b>   |                            |  |
| Общая трудоемкость      | <b>4 ЗЕТ</b>   |                            |  |
| Часов по учебному плану | 144  | Виды контроля в семестрах: |  |
| в том числе:            |  | зачеты 5                   |  |
| аудиторные занятия      | 54   |                            |  |
| самостоятельная работа  | 90   |                            |  |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 5 (3.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | Неделя  |     |       |     |
| Неделя                                    | 18      |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 18      | 18  | 18    | 18  |
| Практические                              | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого ауд.                                | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Контактная работа                         | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Сам. работа                               | 90      | 90  | 90    | 90  |
| Итого                                     | 144     | 144 | 144   | 144 |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент доцент Туртыгина Наталья Александровна* \_\_\_\_\_

Согласовано:

*Зав. кафедрой РМПИ Щадов Геннадий Иванович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Статистика в горном деле**

Разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 )

Составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"  
утвержденного Учёным советом вуза от 28.10.2022 протокол № 05-5/4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Разработка месторождений полезных ископаемых**

Протокол от 03.06.2024 г. №7

Срок действия программы: 01.02.2030 уч.г.

Зав. кафедрой РМПИ к.э.н., доцент Щадов Г.И.

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Н.А. Туртыгина \_\_\_\_\_ 20 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20 - 20 учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Щадов

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Н.А. Туртыгина \_\_\_\_\_ 20 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20 - 20 учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_  
Зав.

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Н.А. Туртыгина \_\_\_\_\_ 20 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20 - 20 учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Н.А. Туртыгина \_\_\_\_\_ 20 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20 - 20 учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> |  |
|------------------------------------|--|
| 1.1                                | Подготовить студентов к изучению курса «Управление качеством руд при добыче».  |
| 1.2                                |  |
| 1.3                                | Задачи дисциплины:   |
| 1.4                                | - изучение фундаментальных понятий теории вероятностей и математической статистики;  |
| 1.5                                | - изучение современных экспериментальных методов статистических исследований в горном деле;  |
| 1.6                                | - освоение приемов и навыков постановки и решения конкретных вероятностных задач в различных областях горного дела;  |
| 1.7                                | - знакомство с математическими и графическими пакетами по вероятностным и математическим методам обработки информации;   |
| 1.8                                | - формирование навыков использования стандартов, технической справочной литературы, а также профессиональных и профессионально-специализированных компетенций, которыми должен обладать специалист в современных условиях. |
| 1.9                                |  |

| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b> |  |
|--|--|
| Цикл (раздел) ООП:                         | Б1.В.ДВ.04.02  |
| <b>2.1</b>                                 | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1                                      | Основы горного дела  |
| 2.1.2                                      | Геология   |
| 2.1.3                                      | Математика:  |
| 2.1.4                                      | Основы горного дела  |
| 2.1.5                                      | Геология   |
| 2.1.6                                      | Математика:  |
| <b>2.2</b>                                 | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                      | Технологии подземной и комбинированной разработки рудных месторождений                                       |
| 2.2.2                                      | Организация горного производства   |
| 2.2.3                                      | Технологии подземной и комбинированной разработки рудных месторождений                                       |
| 2.2.4                                      | Организация горного производства   |

| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |  |
|---|--|
| <b>УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>  |  |
| УК-1.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий   |  |
| УК-1.2 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов   |  |
| УК-1.3 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения   |  |
| <b>ПК-3 Способен разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение подземных горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества руд при добычных работах и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на машины и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами</b> |  |
| ПК-3.1 Способен планировать и организовывать горные работы по строительству вскрывающих, подготовительных, очистных и нарезных горных выработок, вести очистные работы, организовывать транспорт и подъем горной массы, вентиляцию, водоотлив и другие вспомогательные процессы подземных горных работ  |  |
| ПК-3.2 Осуществляет контроль качества руд при ведении подземных горных работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики организации работ, перспективные планы горных работ, инструкции и сметы и другую руководящую документацию  |  |
| ПК-3.3 Оформляет заявки на машины, материалы и оборудование, получение взрывчатых веществ и средств   |  |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |               |
|------------|---------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b> |
|------------|---------------|

|            |  |
|------------|--|
| 3.1.1      | методы оценки георесурсного потенциала рудных месторождений; химический и минеральный состав земной коры; морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых; гипотезы о теоретическом распределении и выполнять аппроксимацию эмпирических распределений вероятностей; существующие методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождений в пространстве; способы использования компьютерных и информационных технологий в инженерной деятельности; методы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных горных работ; оценить строение, химический и минеральный состав земной коры; решать задачи по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр; применять методы математического анализа при решении инженерных задач; планировать эксперимент и рассчитывать ожидаемую точность результатов; оценивать надежность основных параметров распределений; решать задачи по оптимизации количества измерений в зависимости от требуемой точности; решать задачи по статистической проверке гипотез; выделять вероятностное содержание в прикладных задачах будущей специальности; выявлять физическую сущность явлений и процессов, выполнять применительно к ним технические расчеты; |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | способностями обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию ресурсов рудных месторождений; навыками оценки строения химический и минеральный состав земной коры; решать задачи по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр; методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр; методами определения значений показателей качества продукции; навыками работы с математическими и графическими пакетами по вероятностным и математическим методам обработки информации;  |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература            | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|-----------------------|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Семестр 7(зачет)</b>   |                |       |             |                       |            |            |
| 1.1         | Основные понятия теории вероятностей /Лек/  | 5              | 5     | УК-1 ПК-3   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 2          |            |
| 1.2         | Решение задач по теории вероятности /Пр/  | 5              | 8     | УК-1 ПК-3   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 2          |            |
| 1.3         | Практическое использование среднестатистических характеристик в горном деле /Ср/  | 5              | 10    | УК-1 ПК-3   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 0          |            |
| 1.4         | Теоремы теории вероятности /Лек/  | 5              | 4     | УК-1 ПК-3   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 2          |            |
| 1.5         | Решение задач по теории вероятности /Пр/  | 5              | 8     | УК-1 ПК-3   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 2          |            |
| 1.6         | 1.Теоретико-множественная трактовка понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей<br>2. Формула Бернулли.<br>3. Формула Пуассона.<br>4. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.<br>/Ср/ | 5              | 10    | УК-1 ПК-3   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 0          |            |
| 1.7         | Случайные величины и законы их распределения /Лек/  | 5              | 2     | УК-1 ПК-3   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 1          |            |

|      |   |   |    |           |                       |   |  |
|------|---|---|----|-----------|-----------------------|---|--|
| 1.8  | Определение средне - статистических характеристик ряда распределения.<br>Определение параметров теоретического нормального распределения.<br>Обработка биномиального распределения.<br>/Пр/ | 5 | 8  | УК-1 ПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 2 |  |
| 1.9  | Математические операции над случайными величинами /Ср/  | 5 | 14 | УК-1 ПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 0 |  |
| 1.10 | Определение законов распределения на основе опытных данных /Лек/  | 5 | 2  | УК-1 ПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 1 |  |
| 1.11 | Определение закона распределения полезных компонентов полиметаллического месторождения.<br>Построение доверительного интервала.<br>/Пр/   | 5 | 2  | УК-1 ПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 2 |  |
| 1.12 | Определение закона распределения содержания металла на месторождении.<br>Построение доверительного интервала /Ср/   | 5 | 16 | УК-1 ПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 0 |  |
| 1.13 | Графическая обработка распределений случайных величин /Лек/   | 5 | 1  | УК-1 ПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 0 |  |
| 1.14 | Оценка степени близости эмпирического распределения соответствующему нормальному распределению с помощью критериев согласия. /Пр/   | 5 | 2  | УК-1 ПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 2 |  |
| 1.15 | Графическая обработка распределения, близкого к нормальному /Ср/  | 5 | 16 | УК-1 ПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 | 0 |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основные понятия теории вероятностей.
2. Основные теоремы теории вероятностей.
3. Вероятность события.
4. Теорема сложения вероятностей.
5. Теорема умножения вероятностей.
6. Формула полной вероятности.
7. Задача Бюффона.
8. Повторение испытаний.
9. Типы случайных величин. Закон распределения.
10. Функция и плотность распределения.
11. Числовые характеристики случайных величин.
12. Нормальное распределение.
13. Логарифмически нормальное распределение.
14. Распределение Вейбулла.
15. Гамма – распределение.
16. Статистический анализ при большом числе данных.
17. Графические приемы статистической обработки распределений.
18. Статистическая обработка при малом числе данных.
19. Статистическая проверка гипотез.
20. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
21. Сглаживание эмпирических зависимостей.
22. Корреляционный анализ при малом числе данных.
23. Корреляционный анализ при большом числе данных.
24. Графический способ определения коэффициента корреляции.
25. Дисперсионный анализ.

### 5.2. Темы письменных работ

### 5.3. Фонд оценочных средств

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;

|   |
|---|
| • Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%. |
| <b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>  |
|   |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие, размещение  | Издательство, год      | Колич-во |
|------|---------------------|---|------------------------|----------|
| Л1.1 | Гмурман В.Е.        | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов   | М.: Высшая школа, 2006 | 191      |
| Л1.2 | Лебедева Е. В.      | Статистическая обработка геолого-маркшейдерской информации: учебное пособие   | Норильск: НИИ, 2009    | 49       |
| Л1.3 | Кремер Н.Ш.         | Теория вероятностей и математическая статистика: рекомендовано М-вом образования РФ в качестве учебника для студентов вузов обучающихся по экономическим специальностям | М.: ЮНИТИ, 2007        | 10       |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители     | Заглавие, размещение   | Издательство, год     | Колич-во |
|------|-------------------------|--|-----------------------|----------|
| Л2.1 | Шпаков П.С., Попов В.Н. | Статистическая обработка экспериментальных данных: Учеб. пособие для вузов | М.: Изд-во МГГУ, 2003 | 14       |

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|
| 6.3.1.1 | MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |  |  |  |
| 6.3.1.2 | AutoCAD 11  |  |  |  |
| 6.3.1.3 | Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)      |  |  |  |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| 7.1 | 523 - кабинет;          |
| 7.2 | Видеопроектор;          |
| 7.3 | Персональный компьютер. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом [biblio.norvuz.ru](http://biblio.norvuz.ru)).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной и методической литературы с привлечением электронных средств периодической и научной информации;
- подготовка к лекционным, лабораторным работам, контрольным мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателя являются текущие консультации.