

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.19.09 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Оптимизация в геологоразведочном производстве

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 Технология геологической разведки

Направленность (профиль)

21.05.03.32 Технология и техника разведки месторождений полезных  
ископаемых

Форма обучения

заочная

Год набора

2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Головченко Антон Евгеньевич

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение и использование в практической деятельности методов поиска оптимальных решений при производстве геологоразведочных работ с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения и безопасности жизнедеятельности.

Предметом изучения является методы оптимизации процессов при геологоразведочном производстве.

Дисциплина завершает этап изучения специальных дисциплин и позволяет на основе полученных специальных знаний и изученных методов оптимизации геологоразведочного производства решать задачу поиска оптимальных технологических решений, выбора инструмента и оборудования для эффективного производства геологоразведочных работ.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины должны обеспечить следующее – обучающийся должен:

знать:

- методы выбора оптимальных параметров технологических операций;
- основные виды эффективных буровых и горных технологий, условия их рационального применения.

уметь:

- выполнять инженерные расчеты по поиску оптимальных технологических задач;
- поставить научный эксперимент, выполнить его анализ и оценить достоверность и выработать рекомендации по совершенствованию буровых и горнопроходческих процессов;
- применять получаемую геологическую информацию при ведении буровых и горных работ для выбора их оптимальных параметров.

владеть:

- методами системного анализа при выборе оптимальных технологических задач бурового и горного производства;
- методами выработки оптимальных решений при сравнительной оценке технико-технических параметров используемого бурового и горного оборудования, технологических схем и приемов ведения геологоразведочных работ.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения по дисциплине             |
|--|---|
| <b>ПК-15: Обладает способностью предлагать и внедрять мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки</b> |   |
| ПК-15.1: Понимает способы внедрения технологий,  | Современный уровень развития геологоразведочного оборудования |

|   |  |
|---|--|
| <p>обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки; современное геологоразведочное оборудование повышающее производительность геологической разведки; методики внедрения различного бурового оборудования на геологоразведочном предприятии</p>   | <p>Критерии оптимизации и развития технологий геологической разведки<br/> Приемы проектирования и обоснования модернизации технологических процессов и оборудования геологоразведочного производства<br/> Анализировать современный уровень развития геологоразведочного оборудования<br/> Анализировать геологоразведочное производство, в частности технологические процессы, по критериям оптимизации и развития<br/> Проектировать и обосновывать модернизацию технологических процессов и оборудования геологоразведочного производства<br/> Пониманием и навыками анализа современного уровня развития геологоразведочного оборудования<br/> Навыками анализа геологоразведочного производства, и в частности технологических процессов, по критериям оптимизации и развития<br/> Навыками проектирования и обоснования модернизации технологических процессов и оборудования геологоразведочного производства</p> |
| <p>ПК-15.2: Способен оформлять предложение по внедрению на предприятии технологии обеспечивающей повышение производительности; представлять предложение по внедрению на предприятии технологии обеспечивающей повышение производительности; рационально использовать геологоразведочное оборудование присутствующее на конкретном предприятии</p> | <p>Уровень и возможности современного геологоразведочного оборудования<br/> Методику составления охранных документов на объекты интеллектуальной собственности, рациональных предложений<br/> Методику анализа геологоразведочного производства на предмет обнаружения областей оптимизации<br/> Анализировать уровень и возможности современного геологоразведочного оборудования<br/> Составлять охранные документы на объекты интеллектуальной собственности, рациональные предложения<br/> Анализировать геологоразведочное производство на предмет обнаружения областей оптимизации<br/> Пониманием и навыками анализа современного геологоразведочного оборудования<br/> Навыками составления охранных документов на объекты интеллектуальной собственности, рациональных предложений<br/> Пониманием и навыками анализа геологоразведочного производства на предмет обнаружения областей оптимизации</p>          |

|   |  |
|---|--|
| <p>ПК-15.3: Обладает навыками обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки; навыками воспроизводства мероприятий по повышению производительности;</p>  | <p>Потенциальные области повышения производительности технологий геологической разведки<br/>         Приемы оформления мероприятий совершенствования и преобразования геологоразведочного производства<br/>         Способы повышения производительности труда<br/>         Способы повышения производительности труда</p>   |
| <p>способами повышения производительности труда</p>   | <p>Находить и анализировать потенциальные области повышения производительности технологий геологической разведки<br/>         Оформлять мероприятия совершенствования и преобразования геологоразведочного производства<br/>         Навыками поиска и анализа потенциальных областей повышения производительности технологий геологической разведки<br/>         Навыками оформления мероприятий совершенствования и преобразования геологоразведочного производства<br/>         Приемами и методами повышения производительности труда</p>  |
| <p><b>ПК-4: Способен планировать и ставить задачи исследования в области технологии и техники геологоразведочных работ, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</b></p>   |  |
| <p>ПК-4.1: Понимает основы организации научно исследовательской деятельности; методы сбора информации; методы анализа данных для проведения исследований в области технологии и техники геологоразведочных работ; методы экспериментальной работы. Способы обработки и интерпретации полученных данных с помощью методов математической статистики. Основы планирования и проведения экспериментальных работ. Основы обработки, анализа и интерпретации полученных данных</p> | <p>Методы сбора и анализа информации об основных процессах ведения геологоразведочных работ<br/>         Методы научного исследования, возможности их эмпирического приложения в геологоразведке<br/>         Методы оптимизации геологоразведочных работ на основе теоретических и эмпирических знаний и наблюдений<br/>         Собирать и анализировать информацию об основных процессах ведения геологоразведочных работ<br/>         Обосновывать, планировать и выполнять научные исследования в области совершенствования геологоразведочного производства<br/>         Оптимизировать геологоразведочные работы на основе теоретических и эмпирических знаний и наблюдений<br/>         Навыками сбора и анализа информации об основных процессах ведения геологоразведочных работ<br/>         Навыками обоснования, планирования и выполнения научных исследований в области совершенствования геологоразведочного производства<br/>         Пониманием возможностей оптимизации геологоразведочных работ на основе теоретических и эмпирических знаний и наблюдений</p> |

|  |   |
|--|---|
| ПК-4.2: Способен планировать, организовывать   | Основное оборудование для проведения научно-исследовательских работ в области   |
| и проводить научно-исследовательские и производственно-технические исследования с применением оборудования, компьютерных технологий; самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные физические исследования | <p>геологоразведочного производства</p> <p>Возможности современного программного обеспечения для проведения имитационного моделирования основных технологических процессов и оборудования геологоразведочного производства</p> <p>Методику выполнения теоретических лабораторных и эмпирических исследований в области геологоразведочного производства</p> <p>Анализировать и реализовывать возможности основного современного оборудования для проведения научно-исследовательских работ в области геологоразведочного производства</p> <p>Анализировать и реализовывать возможности современного программного обеспечения для проведения имитационного моделирования основных технологических процессов и оборудования геологоразведочного производства</p> <p>Применять методику выполнения теоретических лабораторных и эмпирических исследований в области геологоразведочного производства</p> <p>Навыками анализа и реализации возможностей основного современного оборудования для проведения научно-исследовательских работ в области геологоразведочного производства</p> <p>Навыками анализа и реализации возможностей современного программного обеспечения для проведения имитационного моделирования основных технологических процессов и оборудования геологоразведочного производства</p> <p>Навыками применения методики выполнения теоретических лабораторных и эмпирических исследований в области геологоразведочного производства</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p>ПК-4.3: Обладает навыками работы на современной аппаратуре и способностью самостоятельно анализировать, обобщать и систематизировать результаты работы; владеть навыками обработки и анализа полученных в результате эксперимента данных.</p> | <p>Методы математической статистики, применяемые при обработке результатов экспериментальных исследований<br/> Методы анализа, обобщения, систематизации и обработки эмпирической информации<br/> Возможности современного оборудования для проведения экспериментальных работ<br/> Применять методы математической статистики при обработке результатов экспериментальных исследований<br/> Анализировать, обобщать, систематизировать и обрабатывать эмпирическую информацию<br/> Применять возможности современного оборудования для проведения экспериментальных исследований</p> |
|  | <p>Навыками применения методов математической статистики при обработке результатов экспериментальных исследований<br/> Навыками анализа, обобщения, систематизации и обработки эмпирической информации<br/> Навыками проведения экспериментальных работ на современном оборудовании</p>   |

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | Семестр |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---------|---|---|---|---|---|
|                    |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|                    |   |         |   |   |   |   |   |



### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

|  |  | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п   | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|  |  |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|  |  | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Методы, средства и критерии оптимизации.</b>   |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 1. Самостоятельное изучение раздела "Методы, средства и критерии оптимизации".   |                                |                          |   |                          |  |                          | 17                                  |                          |
|  | 2. Общие сведения о методах, средствах и критериях оптимизации. Технологические критерии оптимизации буровых работ. Комплексные критерии оценки оптимальности бурового процесса. Методика определения оптимальных параметров режима и условий бурения скважин. | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
| <b>2. Методы и средства исследования и оптимизации процессов бурения скважин. Технологические решения, направленные на</b> |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 1. Самостоятельное изучение раздела "Методы и средства исследования и оптимизации процессов бурения скважин. Технологические решения, направленные на оптимизацию процесса бурения скважин".   |                                |                          |   |                          |  |                          | 18                                  |                          |

|  |   |  |   |  |  |  |    |  |
|--|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 2. Методы исследования объектов. Стендовые исследования механики бурильных колонн при вращательном бурении. аспекты построения модели «Бурение». Оптимизация параметров режима алмазного бурения. Технологические решения оптимизации процесса бурения. Оптимизация режима и условий промывки. Выбор оптимальной по эффективности буровой техники. | 2 |  |   |  |  |  |    |  |
| 3. Преобразование опытных данных (графических и табличных) в данные в соответствии с планом полного факторного эксперимента для их обработки и построения моделей.   |   |  | 1 |  |  |  |    |  |
| 4. Расчет моделей процесса бурения по методике полного факторного эксперимента. Графическая интерпретация моделей и их анализ.   |   |  | 1 |  |  |  |    |  |
| <b>3. Оптимизация параметров горнопроходческих работ.</b>  |   |  |   |  |  |  |    |  |
| 1. Самостоятельное изучение раздела "Оптимизация параметров горнопроходческих работ".  |   |  |   |  |  |  | 10 |  |
| 2. Основные признаки прогрессивности технологических процессов при проведении горнопроходческих работ. Основные направления повышения эффективности буровзрывных работ. Методы и формы повышения производительности бурения шпуров. Оценка эффективности ВВ. Оптимизация параметров буровзрывных работ.  | 2 |  |   |  |  |  |    |  |
| 3. Расчет моделей по методике полного факторного эксперимента для поиска оптимальных условий и параметров режима бурения.  |   |  | 2 |  |  |  |    |  |

|  |   |  |   |  |  |  |    |  |
|--|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 4. Графическая интерпретация моделей, рассчитанных в соответствии с критериями   |   |  | 2 |  |  |  |    |  |
| 5. Анализ моделей и поиск оптимальных условий и параметров режима бурения.   |   |  | 1 |  |  |  |    |  |
| <b>4. Методы математической статистики и планирования эксперимента при поиске оптимальных условий.</b>   |   |  |   |  |  |  |    |  |
| 1. Самостоятельное изучение раздела "Методы математической статистики и планирования эксперимента при поиске оптимальных условий".                                   |   |  |   |  |  |  | 8  |  |
| 2. Общие положения теории. Метод наименьших квадратов. Полный факторный эксперимент. Методы поиска экстремума целевой функции. Метод случайного баланса. Заключение. | 2 |  |   |  |  |  |    |  |
| 3. 1. Расчет оптимальных параметров цикла горнопроходческих работ.   |   |  | 1 |  |  |  |    |  |
| Всего  | 7 |  | 8 |  |  |  | 53 |  |

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Нескоромных В. В. Оптимизация в геологоразведочном производстве: учебное пособие для вузов по спец. 130102 "Технология геологической разведки" напр. подготовки "Прикладная геология"(Красноярск: СФУ).
2. Блинов Г. А., Васильев В. И., Глазов М. Г., Головин О. С., Липатников В.П. Алмазосберегающая технология бурения(Ленинград: Недра).
3. Нескоромных В. В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 130200 "Технологии геологической разведки"(Москва: ИНФРА-М).
4. Нескоромных В.В. Разрушение горных пород: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 21.03.01.01 - Бурение нефтяных и газовых скважин(Красноярск: СФУ).
5. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий: монография(Москва: Наука).
6. Нескоромных В. В., Рожков В. П. Методологические и правовые основы инженерного творчества: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Нескоромных В. В. Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Компьютер с операционно системой Windows и ПО MS Office.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека СФУ.
2. Электронно-библиотечная система "ИНФРА-М".
3. Электронно-библиотечная система "Лань".
4. Научная электронная библиотека eLibrary.
5. ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Стандартно оборудованная лекционная аудитория - магнитно-маркерная доска, мультимедийное проекционное оборудование для проведения презентаций, компьютер с операционной системой Windows и ПО MS Office.