

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии и техники  
разведки (ТТР\_ПФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии и техники  
разведки (ТТР\_ПФ)

наименование кафедры

**Нескоромных В.В.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
ОПТИМИЗАЦИЯ В  
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОМ  
ПРОИЗВОДСТВЕ**

Дисциплина Б1.Б.21.08 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
Оптимизация в геологоразведочном производстве

Направление подготовки / 21.05.03.65 Технология геологической  
специальность разведки специализация 21.05.03.00.03.  
Технология и техника разведки

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2016

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.03.65 Технология геологической разведки  
специализация 21.05.03.00.03. Технология и техника разведки  
месторождений полезных ископаемых

Программу  
составили

Доктор наук, Заведующий кафедрой ТТР ПФ  
ИГДГиГ СФУ, Нескоромных Вячеслав Васильевич

## **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

|   |  |
|---|--|
| <b>ОПК-1:ориентацией в базовых положениях экономической теории, применением их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельным ведением поиска работы на рынке труда, применения методов экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда</b> |  |
| Уровень 1   | Основной круг проблем (задач), встречающихся при геологической разведке и основные новые способы (методы) их решения.  |
| Уровень 2   | Основной круг проблем (задач), встречающихся при геологической разведке и основные новые способы (методы) их решения.  |
| Уровень 3   | Основной круг проблем (задач), встречающихся при геологической разведке и основные новые способы (методы) их решения.  |
| Уровень 1   | Находить (выбирать) наиболее эффективные и новые (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в исследуемой области; собирать, отбирать и использовать необходимые геологические, технологические данные и эффективно применять количественные методы их анализа.  |
| Уровень 2   | Находить (выбирать) наиболее эффективные и новые (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в исследуемой области.   |
| Уровень 3   | Находить (выбирать) наиболее эффективные и новые (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в исследуемой области.   |
| Уровень 1   | Современными методами, методологией научно- исследовательской деятельности в области геологической разведки.   |
| Уровень 2   | Современными методами, методологией научно- исследовательской деятельности в области геологической разведки.   |
| Уровень 3   | Современными методами, методологией научно- исследовательской деятельности в области геологической разведки.   |
| <b>ПК-1:умением и наличием профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей</b>  |  |
| Уровень 1   | 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. |
| Уровень 2   | 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.   |
| Уровень 3   | Методы анализа данных для проведения исследований; Основы планирования и проведения экспериментальных работ. Основы обработки, анализа и интерпретации полученных данных.  |
| Уровень 1   | Планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические исследования с применением оборудования, компьютерных технологий; самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные физические исследования.  |
| Уровень 2   | Планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические исследования с применением оборудования, компьютерных технологий; самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные физические исследования.  |
| Уровень 3   | Планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические исследования с применением оборудования, компьютерных технологий.   |
| Уровень 1   | Навыками работы на современной аппаратуре и способностью самостоятельно анализировать, обобщать и систематизировать результаты работы. Навыками, необходимыми для планирования и проведения экспериментальных работ. Навыками обработки и анализа полученных в результате эксперимента данных. |
| Уровень 2   | Навыками работы на современной аппаратуре и способностью самостоятельно анализировать, обобщать и систематизировать результаты работы.   |
| Уровень 3   | Навыками работы на современной аппаратуре и способностью самостоятельно анализировать, обобщать и систематизировать результаты работы.   |
| <b>ПК-16:осуществлением разработки и реализации программного обеспечения для исследовательских и проектных работ в области создания современных технологий геологической разведки</b> |  |
| Уровень 1   | Современный уровень технологий геологической разведки.   |
| Уровень 2   | Способы разработки и реализации программного обеспечения для исследовательских и проектных работ.  |
| Уровень 3   | Способы разработки и реализации программного обеспечения для исследовательских и проектных работ в области создания современных технологий геологической разведки.   |
| Уровень 1   | Проводить проектные и научно-исследовательские работы.   |
| Уровень 2   | Проводить проектные и научно-исследовательские работы с помощью программного обеспечения.  |
| Уровень 3   | Применять программное обеспечение в области создания современных технологий геологической разведки.  |
| Уровень 1   | Навыками проведения научно-исследовательских и проектных работ.  |
| Уровень 2   | Навыками проведения научно-исследовательских и проектных работ с помощью программного обеспечения.   |
| Уровень 3   | Навыками применения программного обеспечения в области создания современных технологий геологической разведки.   |
| <b>ПК-23:внедрением автоматизированных систем управления в технологический</b>  |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>процесс, с учетом новейших достижений по совершенствованию форм и методов организации высокопроизводительного труда в подразделениях предприятий, выполняющих геологическую разведку</b> |  |
| Уровень 1   | Автоматизированные системы управления, применяемые в технологических процессах для повышения производительности труда. |
| Уровень 2   | Особенности технологических процессов, позволяющие внедрять АСУ.   |
| Уровень 3   | Новейшие достижения совершенствования форм и методов организации.  |
| Уровень 1   | Определить направление совершенствования форм и методов организации.   |
| Уровень 2   | Определить формы и методы, позволяющие достичь высокопроизводительного труда.  |
| Уровень 3   | Выбрать систему управления технологическим процессом.  |
| Уровень 1   | Информацией о возможности внедрения АСУ на различных стадиях технологического процесса.                                |
| Уровень 2   | Представлениями о возможностях внедрения АСУ в различных подразделениях геологоразведочных предприятий.                |
| Уровень 3   | Внедрения АСУ технологическим процессом и внедрением новейших достижений в целях повышения производительности труда.   |
| <b>ПСК-3.12: способностью находить и внедрять мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки</b>  |  |
| Уровень 1   | перечень мероприятий, обеспечивающих повышение производительности.   |
| Уровень 2   | особенности технологии геологической разведки.   |
| Уровень 3   | способы внедрения мероприятий, повышающих производительность.  |
| Уровень 1   | Находить мероприятия, обеспечивающие повышение производительности.   |
| Уровень 2   | Определять направления, позволяющие повышать производительность технологий.  |
| Уровень 3   | Оптимизировать приемы внедрения новых мероприятий в уже существующие технологические схемы.                            |
| Уровень 1   | Приемами определения наиболее эффективных мероприятий, позволяющих повысить производительность работ.                  |
| Уровень 2   | Методами внедрения эффективных мероприятий на разных стадиях геологической разведки.                                   |
| Уровень 3   | Способностью находить и внедрять мероприятия комплексного характера для повышения труда в геологоразведке.             |

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оптимизация геологоразведочного производства» представляет собой дисциплину основную специальную дисциплину для специализации «Технология и техника геологоразведочных работ».

Дисциплина базируется на таких дисциплинах как «Бурение скважин», «Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ», «Направленное бурение и основы кернометрии», «Технологические измерения и автоматизация процессов геологоразведочного бурения».

Знания, умения и навыки обучающихся, приобретенные в процессе освоения дисциплины "Оптимизация в геологоразведочном производстве" необходимы для успешной работы по написанию дипломного проекта по специальности "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых".

#### 1.5 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          |                  |
|--|--|------------------|------------------|
|  |  | 7                | 7                |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>2 (72)</b>                              | <b>1 (36)</b>    | <b>1 (36)</b>    |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>0,39 (14)</b>                           | <b>0,03 (1)</b>  | <b>0,36 (13)</b> |
| занятия лекционного типа                   | 0,17 (6)                                   | 0,03 (1)         | 0,14 (5)         |
| занятия семинарского типа                  |  |                  |                  |
| в том числе: семинары                      |  |                  |                  |
| практические занятия                       | 0,22 (8)                                   |                  | 0,22 (8)         |
| практикумы                                 |  |                  |                  |
| лабораторные работы                        |  |                  |                  |
| другие виды контактной работы              |  |                  |                  |
| в том числе: групповые консультации        |  |                  |                  |
| индивидуальные консультации                |  |                  |                  |
| иная внеаудиторная контактная работа:      |  |                  |                  |
| групповые занятия                          |  |                  |                  |
| индивидуальные занятия                     |  |                  |                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,5 (54)</b>                            | <b>0,97 (35)</b> | <b>0,53 (19)</b> |
| изучение теоретического курса (ТО)         |  |                  |                  |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) |  |                  |                  |
| реферат, эссе (Р)                          |  |                  |                  |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  | Нет              | Нет              |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  | Нет              | Нет              |
| <b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>    | <b>0,11 (4)</b>                            |                  | <b>0,11 (4)</b>  |



### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа                       |  | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции               |
|-------|--|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
|       |  |                                      | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) |                                     |                                       |
| 1     | 2  | 3                                    | 4   | 5  | 6                                   | 7                                     |
| 1     | Методы, средства и критерии оптимизации.   | 1                                    | 0   | 0  | 17                                  | ОПК-1 ПК-1<br>ПК-16 ПК-23<br>ПСК-3.12 |
| 2     | Методы и средства исследования и оптимизации процессов бурения скважин. Технологические решения, направленные на оптимизацию процесса бурения скважин. | 2                                    | 2   | 0  | 18                                  | ОПК-1 ПК-1<br>ПК-16 ПК-23<br>ПСК-3.12 |
| 3     | Оптимизация параметров горнопроходческих работ.  | 2                                    | 5   | 0  | 10                                  | ОПК-1 ПК-1<br>ПК-16 ПК-23<br>ПСК-3.12 |
| 4     | Методы математической статистики и планирования эксперимента при поиске оптимальных условий.   | 1                                    | 1   | 0  | 9                                   | ОПК-1 ПК-1<br>ПК-16 ПК-23<br>ПСК-3.12 |
| Всего |  | 6                                    | 8   | 0  | 54                                  |                                       |

### 3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий  | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |   | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 1                    | 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                   | 0                                  | 0                                |
| 2     | 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                   | 0                                  | 0                                |

|       |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|
| 3     | 3 | Основные признаки прогрессивности технологических процессов при проведении горно-проходческих работ. Основные направления повышения эффективности буровзрывных работ. Методы и формы повышения производительности бурения шпуров. Оценка эффективности ВВ. Оптимизация параметров буровзрывных работ. | 2 | 0 | 0 |
| 4     | 4 | Общие положения теории. Метод наименьших квадратов. Полный факторный эксперимент. Методы поиска экстремума целевой функции. Метод случайного баланса. Заключение.   | 1 | 0 | 0 |
| Итого |   |   | 6 | 0 | 0 |

### 3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий  | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |   | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 2                    | Преобразование опытных данных (графических и табличных) в данные в соответствии с планом полного факторного эксперимента для их обработки и построения моделей. | 1                   | 0                                  | 0                                |
| 2     | 2                    | Расчет моделей процесса бурения по методике полного факторного эксперимента. Графическая интерпретация моделей и их анализ.                                     | 1                   | 0                                  | 0                                |

|       |   |  |   |   |   |
|-------|---|--|---|---|---|
| 3     | 3 | Расчет моделей по методике полного факторного эксперимента для поиска оптимальных условий и параметров режима бурения. | 2 | 0 | 0 |
| 4     | 3 | Графическая интерпретация моделей, рассчитанных в соответствии с критериями  | 2 | 0 | 0 |
| 5     | 3 | Анализ моделей и поиск оптимальных условий и параметров режима бурения.  | 1 | 0 | 0 |
| 6     | 4 | 1. Расчет оптимальных параметров цикла горнопроходческих работ.  | 1 | 0 | 0 |
| Всего |   |  | 6 | 0 | 0 |

### 3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |                      | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Всего |                      |                      |                     |                                    |                                  |

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 6.1. Основная литература       |                     |   |                       |
|--------------------------------|---------------------|---|-----------------------|
|                                | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год     |
| Л1.1                           | Нескоромных В. В.   | Оптимизация в геологоразведочном производстве: учебное пособие для вузов по спец. 130102 "Технология геологической разведки" напр. подготовки "Прикладная геология" | Красноярск: СФУ, 2013 |
| 6.2. Дополнительная литература |                     |   |                       |
|                                | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год     |

|      |  |   |  |
|------|--|---|--|
| Л2.1 | Блинов Г. А.,<br>Васильев В. И.,<br>Глазов М. Г.,<br>Головин О. С.,<br>Липатников В.П. | Алмазосберегающая технология бурения  | Ленинград:<br>Недра, 1989                                |
| Л2.2 | Нескоромных В.<br>В.   | Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 130200 "Технологии геологической разведки" | Москва: ИНФРА-М, 2015                                    |
| Л2.3 | Нескоромных.<br>В.В.   | Разрушение горных пород: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 21.03.01.01 - Бурение нефтяных и газовых скважин                                     | Красноярск:<br>СФУ, 2016                                 |
| Л2.4 | Адлер Ю. П.,<br>Маркова Е. В.,<br>Грановский Ю.<br>В.                                  | Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий: монография  | Москва: Наука,<br>1976                                   |
| Л2.5 | Нескоромных В.<br>В., Рожков В. П.   | Методологические и правовые основы инженерного творчества: Учебное пособие  | Москва: ООО<br>"Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 |
| Л2.6 | Нескоромных В.<br>В.   | Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ: Учебное пособие  | Москва: ООО<br>"Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016 |

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

При реализации программы дисциплины «Оптимизация в геологоразведочном производстве» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий, занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических и лабораторных занятий в лаборатории разрушения горных пород, а самостоятельная работа студентов предусматривает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь в оформлении и выполнении практических занятий).

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

|       |   |
|-------|---|
| 9.1.1 | Свободный доступ к информационным ресурсам Internet Explorer. |
|-------|---|

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

|       |   |
|-------|---|
| 9.2.1 | - тестовые системы для диагностики знаний;        |
| 9.2.2 | - доступ к информационным ресурсам сети Интернет. |

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

Лаборатория разрушения горных пород, оснащенная стандартными комплектами отечественных и зарубежных приборов и установок.