

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе

Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ТЕХНИКА РАЗВЕДКИ»

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация образовательной программы – Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

Квалификация выпускника – Горный инженер-геолог

Год набора – 2022

Форма обучения – Очная

Курс 3 Семестр 5,6

Экзамен 6 сем Зачет с оценкой 5 сем

Общая трудоемкость дисциплины 288 (академ. час), 8.00 (з.е)

Составитель С.М. Авраменко, старший преподаватель,

Инженерно-физический факультет

Кафедра геологии и природопользования

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 21.05.02 Прикладная геология утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 953

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии и природопользования

01.09.2022 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Юсупов Д.В. Юсупов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Юсупов Д.В. Юсупов

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Подготовка студента к освоению теоретических основ и приобретению практических навыков: технологический буровой инструмент, технология бурения скважин и выполнение вспомогательных операций при сооружении скважин, а также причины, вызывающие аварии, меры предупреждения и ликвидации различного рода осложнений, буровые установки и устройство их основных узлов.

В области технологии и техники проведения горных выработок, широко применяемых при поисках и разведке месторождений, формирование профессиональных качеств будущих инженеров-геологов, непосредственных участников и руководителей работ при геологических исследованиях. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых посредством проведения горно-разведочных выработок позволяет наиболее полно и достоверно изучить качественные характеристики, условия залегания, запасы полезных ископаемых и способов их извлечения.

Задачи дисциплины:

- изучить современные методы оценки физико-механических характеристик горных пород, отражающих процессы при различных способах бурения скважин.
- научиться производить необходимые расчеты и обоснование по выбору и эксплуатации бурового оборудования и технологического инструмента для различных условий.
- усвоить методы оценки эффективности бурения скважин при различных способах бурения, приемы отбраковки и замены износившегося оборудования и породоразрушающих инструментов.
- выполнить необходимые расчеты при выборе технических средств и оптимальных параметрах режимов работы с использованием контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Блок 1. Обязательная часть» по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины: «Общая геология» «Структурная геология».

В свою очередь, данный курс помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для дисциплины Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний	ОПК-4 Способен применять методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому	ИД1 ОПК-4. Знает методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке ИД2 ОПК-4. Умеет применять свои знания на практике

	изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, промышленно-гражданскому строительству	ИД3 ОПК-4. Владеет навыками обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке
Техническое проектирование	ОПК-10 Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов	ИД1ОПК-10. Знает способы планирования, проектирования и организации геологоразведочных и горных работ, ведения учета и контроля выполняемых работ, анализа оперативных и текущих показателей производства, обоснования предложений по совершенствованию организации производства и оперативного устранения ИД2 ОПК-10. Умеет применять свои знания на практике ИД3 ОПК-10. Владеет способами планирования, проектирования и организации геологоразведочных и горных работ, ведения учета и контроля выполняемых работ, анализа оперативных и текущих показателей производства, обоснования предложений по совершенствованию организации производства и оперативного устранения

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.00 зачетных единицы, 288 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Понятие о скважине и ее конструкции Твердосплавное бурение	5	2		2								4	Конспект
2	Буровое оборудование	5	2		2								5	Устный опрос
3	Технологический инструмент твердосплавного бурения	5	2		2								4	
4	Аварии с буровым снарядом, их предупреждение и ликвидация	5	4		2								3	
5	Физико-механические свойства пород	5	2		4								3	Конспект
6	Породоразрушающий инструмент	5	4		4								3	
7	Технология твердосплавного бурения	5	4		2								4	
8	Алмазный и другие способы бурения: Алмазное бурение	5	4		4								3	Устный опрос
9	Бескерновое бурение; Бурение с продувкой воздухом	5	2		2								3	
10	Технология бурения установкой ATLAS COPSO, BOART LONGYEAR LF 90	5	4		2								3.8	Устный опрос
11	Искривление скважин	5	2		4								3	
12	Бурение неглубоких скважин. Ударно-канатное бурение	5	2		2								3	
13	Зачет с оценкой	5								0.2				
14	Типы горных выработок и их	6	4		4								6	Конспект

		станки. Буровые насосы и компрессоры. Спуско-подъемное оборудование. Современные отечественные и зарубежные буровые установки.
3	Технологический инструмент твердосплавного бурения	Бурильная колонна твердосплавного бурения. Забойный снаряд: Одинарные колонковые снаряды. Двойные колонковые снаряды. Буровой снаряд для бурения с гидротранспортом керна. Выбор буровых снарядов твердосплавного бурения.
4	Аварии с буровым снарядом, их предупреждение и ликвидация	Способы предупреждения аварий, связанных с отказом технологического инструмента. Способы предупреждения прихватов. Ликвидация аварий. Методы ликвидации прихватов.
5	Физико-механические свойства пород	Технологические процессы. Прочность горных пород. Деформационные свойства пород. Основные технологические характеристики горных пород.
6	Породоразрушающий инструмент	Твердые сплавы. Геометрические параметры резцов коронок. Износ резцов. Твердосплавные коронки.
7	Технология твердосплавного бурения	Выбор промывочных жидкостей. Расчет технологических режимов бурения. Технология бурения снарядами с гидротранспортом керна.
8	Алмазный и другие способы бурения: Алмазное бурение	Одинарный колонковый снаряд. [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250011] Породоразрушающий инструмент. [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250010] Двойной колонковый снаряд алмазного бурения (ДКС). [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250009]Снаряды со съёмными керноприемниками. [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250008]Выбор буровых снарядов алмазного бурения. [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250007]Технология бурения одинарными колонковыми снарядами. Технология бурения снарядами со съёмными керноприемниками (ССК).
9	Бескерновое бурение; Бурение с продувкой воздухом	Бескерновое бурение: Буровой снаряд бескернового бурения. [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250006]Шарошечные долота бескернового бурения. [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250005]Технология бурения. [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250004]Бурение с продувкой воздухом: Общие сведения. [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250003] Буровое оборудование и инструмент [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/

		new#_ТОС_250002]
10	Технология бурения установкой ATLAS COPSO, BOART LONGYEAR LF 90	Выбор буровых снарядов «Атлас Копко» [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250001]. Выбор технологических режимов при бурении вращательным способом установками. [https://cabinet.amursu.ru/programms/rpd/new#_ТОС_250000]Технология невмоударного бурения с пневмотранспортом шлама (методом «обратная циркуляция») «Атлас Копко». Буровой снаряд BOART LONGYEAR LF 90. Выбор типа коронок и расширителей. Параметры режимов бурения. Промывочные жидкости.
11	Искривление скважин	Параметры искривления скважин. Причины и закономерности естественного искривления скважин. Приборы для замера параметров искривления скважин. Искусственное искривление скважин. Многозабойное бурение. Кернометрия.
12	Бурение неглубоких скважин. Ударно-канатное бурение	Область применения, технико-экономические показатели, инструмент и технологические параметры бурения.
13	Типы горных выработок и их назначение	Открытые (поверхностные) выработки. Подземные горные выработки.
14	Способы и средства ведения проходческих работ	Горно-технические характеристики и классификации горных пород. Способы проходки горных выработок. Буровзрывной способ проходки горных выработок. Горнопроходческий цикл. Бурение шпуров. Машины для бурения шпуров. Типы шпуров, расчет количества шпуров, размещение шпуров на забое. Расчет длины шпуров в подземных выработках.
15	Взрывные работы при проведении горно-разведочных выработок	Понятие о взрыве и взрывчатых веществах. Классификация ВВ по составу компонентов. Промышленные (рабочие) ВВ – классификация и маркировка. Расчет количества ВВ
16	Способы и средства подрыва зарядов при ведении горных работ	Принцип устройства боевых зарядов. Способы подрыва боевых зарядов. Средства взрывания. Расчет взрывной цепи. Технология проведения взрыва и техника безопасности. Хранение ВВ. Транспортировка.
17	Вентиляция горных выработок. Крепление горных выработок	Способы и схемы вентиляцию. Оборудование и расчет вентиляции. Крепление горных выработок: горное давление; материалы для изготовления рудничной крепи; технологии создания крепи.
18	Освещение горных выработок. Водоотлив из горных выработок	Освещение горных выработок. Водоотлив из горных выработок.
19	Природоохранные мероприятия при проходке и ликвидации горных выработок	Природоохранные мероприятия при проходке и ликвидации горных выработок.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Понятие о скважине и ее конструкции Твердосплавное бурение.	Примеры схематического расчета буровых работ с составлением проектных конструкций скважин.
Буровое оборудование.	Знакомство с лабораторными моделями и чертежами буровых станков, а также со станками и деталями буровых комплексов.
Технологический инструмент твердосплавного бурения	Знакомство с инструментом на чертежах, а также со станками и деталями буровых комплексов
Аварии с буровым снарядами, их предупреждение и ликвидация.	Способы и технические средства тампонирования скважин, расчет тампонирования. Аварийный инструмент.
Физико- механические свойства пород	Определение физико- механических свойств горных пород (категории пород по буримости, абразивности, твердости и устойчивости пород в стенках скважины) с помощью существующих классификаций на основании индивидуальных геологических разрезов.
Породоразрушающий инструмент.	Изучение породоразрушающего инструмент на схемах и чертежах, зарисовка
Технология твердосплавного бурения	Расчет параметров режима бурения. Особенности технологии твердосплавного и алмазного бурения.
Алмазный и другие способы бурения. Алмазное бурение	Расчет параметров режима бурения. Особенности технологии твердосплавного и алмазного бурения.
Бескверное бурение Бурение с продувкой воздухом: Общие сведения	Знакомство с оборудованием с их устройством и принципом работы
Технология бурения установкой ATLAS COPCO, BOART LONGYEAR LF 90.	Знакомство с импортными установками, с их устройством и принципом работы
Искривление скважин	Расчет профилей наклонно-направленных скважин с учетом закономерностей естественного искривления
Бурение неглубоких скважин. Ударно-канатное бурение	Буровой инструмент и установки ударно- канатного бурения
Типы горных выработок и их назначение	Знакомство с горными выработками. Изучение элементов горных выработок по схемам на чертежах.
Способы и средства ведения проходческих работ	Типы шпуров, расчет количества шпуров, размещение. Расчет длины шпуров в подземных выработках.
Взрывные работы при проведении горно- разведочных выработок	Расчет параметров буровзрывных работ. Разработка паспорта буровзрывных работ
Способы и средства подрыва зарядов при ведении горных	Принцип устройства боевых зарядов. Расчет взрывной цепи.

работ	
Вентиляция горных выработок	Способы и схемы вентиляции. Оборудование и расчет вентиляции. Расчет необходимого количества воздуха для проветривания подготовительной и очистной выработок, участка, камер и шахты в целом.
Освещение горных выработок. Водоотлив из горных выработок	Знакомство с источниками света их устройством и принципом работы
Природоохранные мероприятия при проходке и ликвидации горных выработок	Просмотр видеофильма «Ликвидация аварий».

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Понятие о скважине и ее конструкции Твердосплавное бурение	Конспектирование, подготовка к тесту	4
2	Буровое оборудование	Подготовка к практическим занятиям	5
3	Технологический инструмент твердосплавного бурения	Подготовка к практическим занятиям	4
4	Аварии с буровым снарядом, их предупреждение и ликвидация	Подготовка к практическим занятиям	3
5	Физико-механические свойства пород		3
6	Породоразрушающий инструмент	Конспектирование, подготовка к опросу	3
7	Технология твердосплавного бурения	Конспектирование	4
8	Алмазный и другие способы бурения: Алмазное бурение	Конспектирование, подготовка к тесту, к контрольным вопросам	3
9	Бескерновое бурение; Бурение с продувкой воздухом	Конспектирование	3
10	Технология бурения установкой ATLAS COPCO, BOART LONGYEAR	Подготовка к практическим занятиям	3.8

	LF 90		
11	Искривление скважин	Подготовка к практическим занятиям	3
12	Бурение неглубоких скважин. Ударно-канатное бурение	Подготовка к практическим занятиям	3
13	Типы горных выработок и их назначение	Конспектирование, подготовка к опросу	6
14	Способы и средства ведения проходческих работ	Конспектирование	6
15	Взрывные работы при проведении горно-разведочных выработок	Конспектирование, подготовка к тесту, к контрольным вопросам	8
16	Способы и средства подрыва зарядов при ведении горных работ	Конспектирование	8
17	Вентиляция горных выработок. Крепление горных выработок	Конспектирование, подготовка к тесту, к контрольным вопросам	6
18	Освещение горных выработок. Водоотлив из горных выработок	Конспектирование, подготовка к тесту, к контрольным вопросам	8
19	Природоохранные мероприятия при проходке и ликвидации горных выработок	Конспектирование, подготовка к тесту, к контрольным вопросам	8
20	Курсовая работа	Курсовая работа оформляется в соответствии с требованиями стандарта организации СТО СМК 4.2.3.21-2018 «Оформление вы- пускных квалификационны и кур-совых работ	36

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии реализуются в ходе выполнения таких видов учебной работы как: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов. В процессе обучения реализуется технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, самоподготовка. При проведении занятий используются следующие интерактивные формы: просмотр научного фильма, подготовка эссе, ролевая игра, метод дискуссии и дебатов.

Рекомендуется использование информационных технологий для организации работы со студентами с целью предоставления информации, консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедийных средств при проведении лекционных и практических занятий.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Для текущей и промежуточной аттестации студентов в семестре выполняются письменные контрольные работы по основным разделам (модулям) дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП (текущей и промежуточной аттестации) создаются фонды оценочных средств, тесты и методы контроля позволяющие оценить знания, умения и уровень сформированности компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Формы и методы для текущего контроля

Для текущей и промежуточной аттестации студентов в семестре выполняются письменные контрольные работы, тесты, рефераты по основным разделам дисциплины.

Примерный перечень вопросов к зачету (5 семестр)

1. Охарактеризуйте насосные установки и принадлежности к ним.
2. Какие вы знаете способы удаления продуктов разрушения в забое скважин?
3. Опишите конструкцию скважин и принцип ее построения.
4. Дайте характеристику типов талевых систем, кронблоков и талевых блоков.
5. Опишите технологию бескернового бурения скважин.
6. Каковы факторы, влияющие на выбор способа бурения.
7. Дайте характеристику принципов выбора бурового агрегата для заданных условий бурения.
8. В чем заключаются функции промывочных жидкостей и приведите их классификацию?
9. Опишите шарошечный породоразрушающий инструмент и его конструктивные элементы.
10. Какие основные геолого-технические условия бурения скважин?
11. Приведите классификацию промывочных жидкостей и физико-химическую обработку растворов.
12. Каковы основные способы борьбы с осложнениями в практике бурения геологоразведочных скважин?
13. Какие требования предъявляются к образцам пород или пробам полезных ископаемых?
14. В чем заключается роль промывочной среды в предупреждении осложнений при бурении скважин?
15. Опишите элементы механизации спускоподъемных операций.
16. Приведите технические данные и условия применения различных способов бурения инженерно-геологических скважин.
17. Дайте характеристику установок для ударно-канатного бурения, их общую схему и технологию бурения.
18. Приведите причины и факторы поглощения промывочной жидкости при бурении скважин.
19. Каковы меры предупреждения поглощений промывочной жидкости?
20. Опишите способы ликвидации поглощений промывочной жидкости.
21. Каковы особенности бурения в глинистых породах?
22. В чем заключаются особенности бурения скважин по многолетне-мерзлым породам?
23. Опишите конструкции и типоразмеры долот с твердосплавным вооружением.

24. Дайте характеристики буровых вышек и мачт, их назначение и
25. типы.
26. Охарактеризуйте факторы, определяющие искривление скважин.
27. Охарактеризуйте твердосплавные коронки и области их применения.
28. Приведите технические характеристики буровой установки типа УКБ-7.
29. Каковы конструктивные элементы алмазного породоразрушающего инструмента?
30. Дайте технические характеристики буровой установки типа ЗИФ-650 М.
31. Дайте характеристики конструкций и типоразмеров алмазных коронок.
32. Приведите основные особенности бурения скважин комплексом КГК-100, КГК-300. В чем их достоинства и недостатки?
33. Для чего необходимы промывка (продувка) скважин? Приведите схемы циркуляции промывочной жидкости при бурении скважин.
34. Дайте классификацию технических средств и способов отбора керна.
35. Приведите основные понятия о буровой установке, агрегате и классификацию буровых установок по транспортабельности.
36. Дайте характеристику основных понятий о процессах сооружения скважин, о терминах и определениях.
37. Каковы устойчивость горных пород и классификация пород по их устойчивости при бурении?
38. Как влияют факторы трещиноватости горных пород на процесс кернообразования?
39. Каковы технические средства для направленного бурения?
40. В чем суть классификации способов бурения и какова область их применения?
41. Приведите основные элементы техники безопасности при бурении скважин.
42. Опишите основные узлы и механизмы буровых установок.
43. Дайте характеристику алмазного породоразрушающего инструмента.
44. Опишите технологию ударно-вращательного бурения скважин.
45. Дайте описание технологии бурения алмазными коронками в трещиноватых, раздробленных и перемежающихся по твердости породах.
46. Дайте характеристику основных областей применения алмазного породоразрушающего инструмента.
47. Опишите область применения продувки скважин, ее преимущества и недостатки.
48. Каковы назначение и конструкция обсадных и колонковых труб?
49. Каким способом необходимо бороться с искривлением скважин?
50. Приведите основные геологические факторы, влияющие на процесс кернообразования.
51. Приведите технологические факторы твердосплавного и алмазного бурения.
52. Что такое процент выхода керна? Какие вы знаете способы получения качественных проб?
53. Каковы критерии оценки трещиноватости горных пород.
54. Приведите конструкции шпиндельных и роторных вращателей и области их применения.
55. Приведите классификацию технических средств для искусственного искривления скважин.
56. Каковы способы определения процента выхода керна?
57. Приведите техническую характеристику буровых установок типа УКБ-3.

Примерный перечень вопросов к экзамену (6 семестр)

1. Общие понятия о горных работах и горных выработках.
2. Открытые горные выработки.
3. Подземные горные выработки.
4. Физико- механические свойства и классификация горных пород. Особенности свойств мерзлых грунтов и пород.

5. Основные физико-технические, деформационные и прочностные характеристики
6. пород.
7. Классификации горных пород по крепости, буримости, трещиноватости, абразивности, взрываемости.
8. Особенности свойств мерзлых грунтов и пород.
9. Значение и объемы взрывных работ в геологоразведке.
10. Виды взрывов.
11. Механизм разрушения породы взрывом.
12. Действие одиночного сосредоточенного заряда в массиве породы.
13. Понятие о детонации. Работа и КПД взрыва.
14. Промышленные взрывчатые вещества, их классификации.
15. Свойства взрывчатых веществ.
16. Кислородный баланс ВВ и ядовитые газы взрыва.
17. Требования, предъявляемые к промышленным ВВ.
18. Выбор ВВ для конкретных условий геологоразведочных работ.
19. Методы управления энергией взрыва.
20. Короткозамедленное взрывание.
21. Конструкции зарядов и схемы их инициирования.
22. Направленное взрывание и взрывание камуфлетных зарядов.
23. Механизация взрывных работ.
24. Общие сведения о горнопроходческих машинах и комплексах.
25. Машины и механизмы, применяемые при производстве горно-разведочных работ на дневной поверхности (экскаваторы, канавокопатели, бульдозеры, скреперные установки).
26. Выбор оборудования, определение его фактической производительности, основные требования правил безопасности.
27. Бурильные машины и установки, применяемые на открытых и подземных работах, их классификации, принцип работы, основные требования правил безопасности.
28. Навесное бурильное оборудование.
29. Породопогрузочные машины и проходческие комбайны, их конструктивные особенности и область применения.
30. Оборудование для возведения крепи разведочных выработок.
31. Проходческие комплексы для проведения горизонтальных, наклонных и вертикальных разведочных выработок.
32. Естественное поле напряжений массива горных пород и проявления горного давления.
33. Материалы для крепления.
34. Крепь горизонтальных подземных выработок.
35. Расчет прочных размеров деревянной рамной крепи, набрызг-бетонной и анкерной крепи.
36. Технология возведения крепи.
37. Крепление вертикальных и наклонных разведочных выработок.
38. Крепление устьев подземных выработок и их сопряжений.
39. Понятие о паспорте крепления горной выработки.
40. Подземные горные выработки; их назначение, объемы проходки на различных стадиях разведки месторождений.
41. Элементы и параметры горно-разведочных выработок, расчет площади поперечного сечения выработки.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Ермолов, В.А. Геология. Ч. II. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Ермолов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2005. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3229> . — Загл. с экрана.

2. Лукьянов, В. Г. Технология проведения горно-разведочных выработок [Электронный ресурс] : учебник / В. Г. Лукьянов, А. В. Панкратов, В. А. Шмурыгин. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 550 с. — 978-5-4387-0529-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34725.html>
3. Милютин, А. Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых [Текст] : учеб. пособие : доп. УМО / А. Г. Милютин, И. С. Калинин, А. П. Карпиков. - М. : Высш. шк., 2010. - 526 с.
4. Горная энциклопедия [Электронный ресурс]. - М. : ДиректМедиа Паблишинг, 2006. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) :
5. Беленьков, А.Ф. Геолого-разведочные работы. Основы технологии, экономики, организации и рационального природопользования [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Беленьков. - Ростов н/Д : Феникс ; Новосибирск : Сиб. соглашение, 2006. - 383 с.
6. Егоров, А. С. Геофизические методы поисков и разведки месторождений : учебное пособие / А. С. Егоров, В. В. Глазунов, А. П. Сысоев ; под редакцией А. Н. Телегин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 276 с. — ISBN 978-5-94211-759-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71693.html> (дата обращения: 26.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/71693>
7. Лукьянов, В. Г. Горные машины и проведение горно-разведочных выработок [Электронный ресурс] : учебник / В. Г. Лукьянов, В. Г. Крец. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 343 с. — 978-5-4387-0358-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34660.html>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 30 июня 2019 года.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки.
4	Электронная библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При освоении учебной дисциплины используются аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения, для проведения лекционных и практических занятий, для демонстрации домашнего задания, выполняемого студентами

самостоятельно.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов, дисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.

Студенты имеют доступ к электронно-библиотечной системе университета, в том числе и удаленный.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Экзамен	8 сем,	9.0 акад. часа
Лекции	20.0	(акад. часа)
Практические занятия	12.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	0.0	(акад. часа)
ИКР	2.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	245.0	(акад. часа)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 288 (акад. часа), 8.00 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Понятие о скважине и ее конструкции Твердосплавное бурение	8	2	1						14	Конспект
2	Буровое оборудование	8	1	0.5						15	Устный опрос
3	Технологический инструмент твердосплавного бурения	8	1	1						14	
4	Аварии с буровым снаряжением, их предупреждение и ликвидация	8	1	1						13	
5	Физико-механические свойства пород	8	1	0.5						13	Конспект
6	Породоразрушающий инструмент	8	1	1						13	
7	Технология твердосплавного бурения	8	1	0.5						14	
8	Алмазный и другие способы бурения: Алмазное бурение	8	1	1						13	Устный опрос
9	Бескернаое бурение; Бурение с продувкой воздухом	8	1	0.5						13	

10	Технология бурения установкой ATLAS COPSO, BOART LONGYEAR LF 90	8	1							12	Устный опрос
11	Искривление скважин	8	1	1						13	
12	Бурение неглубоких скважин. Ударно-канатное бурение	8	1	1						13	
13	Типы горных выработок и их назначение	8	1	0.5						6	Конспект
14	Способы и средства ведения проходческих работ	8	1	0.5						6	Устный опрос
15	Взрывные работы при проведении горно-разведочных выработок	8	1	0.5						8	
16	Способы и средства подрыва зарядов при ведении горных работ	8	1	0.5						8	Конспект
17	Вентиляция горных выработок. Крепление горных выработок	8	1							7	Устный опрос
18	Освещение горных выработок. Водоотлив из горных выработок	8	1	0.5						8	Устный опрос
19	Природоохранные мероприятия при проходке и ликвидации горных выработок	8	1	0.5						8	
20	Курсовая работа	8				2				34	
21	Экзамен	8						0.3	8.7		

	Итого	20.0	12.0	0.0	2.0	0.0	0.3	8.7	245.0	
--	-------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-------	--

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Понятие о скважине и ее конструкции Твердосплавное бурение	Конспектирование, подготовка к тесту	14
2	Буровое оборудование	Подготовка к практическим занятиям	15
3	Технологический инструмент твердосплавного бурения	Подготовка к практическим занятиям	14
4	Аварии с буровым снарядом, их предупреждение и ликвидация	Подготовка к практическим занятиям	13
5	Физико-механические свойства пород		13
6	Породоразрушающий инструмент	Конспектирование, подготовка к опросу	13
7	Технология твердосплавного бурения	Конспектирование	14
8	Алмазный и другие способы бурения: Алмазное бурение	Конспектирование, подготовка к тесту, к контрольным вопросам	13
9	Бескерновое бурение; Бурение с продувкой воздухом	Конспектирование	13
10	Технология бурения установкой ATLAS COPCO, BOART LONGYEAR LF 90	Подготовка к практическим занятиям	12
11	Искривление скважин	Подготовка к практическим занятиям	13
12	Бурение неглубоких скважин. Ударно-канатное бурение	Подготовка к практическим занятиям	13
13	Типы горных выработок и их назначение	Конспектирование, подготовка к опросу	6
14	Способы и средства ведения	Конспектирование	6

	проходческих работ		
15	Взрывные работы при проведении горно-разведочных выработок	Конспектирование, подготовка к тесту, к контрольным вопросам	8
16	Способы и средства подрыва зарядов при ведении горных работ	Конспектирование	8
17	Вентиляция горных выработок. Крепление горных выработок	Конспектирование, подготовка к тесту, к контрольным вопросам	7
18	Освещение горных выработок. Водоотлив из горных выработок	Конспектирование, подготовка к тесту, к контрольным вопросам	8
19	Природоохранные мероприятия при проходке и ликвидации горных выработок	Конспектирование, подготовка к тесту, к контрольным вопросам	8
20	Курсовая работа	Курсовая работа оформляется в соответствии с требованиями стандарта организации СТО СМК 4.2.3.21-2018 «Оформление вы- пускных квалификационны и кур-совых работ	34