

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

## полезных ископаемых и недропользования

К.А. Савко  
подпись

20.04.2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.В.14 Техника разведки

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- подготовка бакалавров, владеющих знаниями по техническим средствам ведения геологоразведочных работ;

- подготовка бакалавров, владеющих навыками проектирования геологоразведочных работ;

*Задачи учебной дисциплины:*

- формирование у обучающихся представлений о разведочном бурении и проходке горных выработок;

- получение знаний и практического опыта в составлении проектов на геологоразведочные работы.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок Б1, вариативная часть. Для ее освоения требуются знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Математика, Литология, Структурная геология. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для последующих учебных дисциплин: Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен выполнять геологические исследования в полевых и камеральных условиях при проведении поисково-съемочных и других работ геологического характера	ПК-2.2	Владеет методами и методиками изучения геологического строения территорий с недостаточным количеством естественных обнажений коренных горных пород	<p>Знать: влияние свойств горных пород и горнотехнических условий на бурение скважин и проходку горноразведочных выработок; принципы работы и устройство буровых станков и вспомогательного оборудования; технологию проходки горноразведочных выработок; принципы составления геологических карт и разрезов по ограниченному числу пересечений горными выработками.</p> <p>Уметь: составлять проектные разрезы буровых скважин и горноразведочных выработок; составлять геолого-технические наряды геологоразведочных скважин и проекты проходки горноразведочных выработок; составлять геологические карты и разрезы по материалами, вскрытым в скважинах и горноразведочных выработках.</p> <p>Владеть: навыками оценки геологической обстановки на территории бурения скважины или проходки горноразведочной выработки; навыками расчета технологических параметров бурения и буровзрывных работ; навыками интерпретации кернового материала скважин и описания разрезов горноразведочных выработок</p>

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. 3/108.

**Форма промежуточной аттестации экзамен**

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		5	6
Аудиторные занятия	18	10	8
в том числе:	лекции	4	4
	практические	4	4
	лабораторные	10	6
Самостоятельная работа	81	26	55
в том числе: курсовая работа (проект)	+		+
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 9 час.)	9		9
Итого:	108	36	72

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Разведочное бурение	Общие сведения о бурении скважин Цели, задачи. Краткая история развития технологии бурения. Классификации пород по буримости. Способы и виды бурения. Колонковое бурение как наиболее распространенный его вид в геологоразведочной отрасли. Промывка скважин. Назначение и способы. Технология колонкового бурения. Искривление скважин. Документация керна.	«Техника разведки»
1.2	Проходка горноразведочных выработок	Проходка горных выработок. Общие сведения. Назначение. Виды горных выработок. Взрывчатые вещества и их классификация. Крепление и вентиляция горных выработок. Водоотлив, освещение, ликвидация выработок.	«Техника разведки»
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Разведочное бурение	История развития технологии бурения. Буровой инструмент колонкового бурения. Виды буровых растворов и их параметры, расчеты и приготовление. Проектирование: конструкции скважин проектные и реальные, геологотехнический наряд.	«Техника разведки»
2.2	Проходка горноразведочных выработок	Классификации горных пород по физико-механическим свойствам. Способы проходки горных выработок. Бурение шпуров и инструмент. Способы взрывания и производство взрывных работ.	«Техника разведки»
<b>3. Лабораторные работы</b>			
3.1	Разведочное бурение	Построение типового профиля и инклинометрии. Составление проектного разреза скважины. Составление схемы подсечения рудного пласта	«Техника разведки»
3.2	Проходка горноразведочных выработок	Типы шпуров, расчет количества, принципы размещения на забое. Проектирование и организация работ на забое. Графики цикличности. Расчет взрывных работ. Расчет крепления и вентиляции горных выработок. Геологическая документация горных выработок	«Техника разведки»

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего

1.	Разведочное бурение	2	2	6	40	50
2.	Проходка горноразведочных выработок	2	2	4	41	50
	Итого:	4	4	10	81	100

#### **14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:**

При освоении дисциплины предусмотрены занятия лекционного типа, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, выполнение курсового проекта.

Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, и демонстрацией учебных образцов бурового и горнодобывающего оборудования. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; д) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Практические и лабораторные занятия предполагают их проведение в форме выполнения расчетов, построений, составления проектов с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций. Практические занятия ориентированы, прежде всего, на освоение умений применения теоретических знаний для решения задач. Лабораторные занятия направлены на освоение современного оборудования и программных средств (программного обеспечения) в дисциплинарной области. Начиная подготовку к практическому занятию, следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается. При подготовке к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методические указания к работе, придумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы. При защите отчета о проведении лабораторной работы преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания полученных им результатов.

Консультации предполагают вторичный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем. Основная цель консультаций – восполнение пробелов в знаниях студентов. К такому виду консультаций относятся текущие индивидуальные и групповые консультации по учебному предмету и предэкзаменационные консультации. Вместе с тем на консультациях преподаватель может разъяснять способы действий и приемы самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. К такому виду консультаций относятся консультации по курсовым работам. Они могут проводиться, в том числе, при помощи электронной почты. Чтобы консультация прошла результативно, вопросы нужно готовить заранее.

Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий (выполнение тестовых заданий при дистанционном обучении). Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств. При подготовке к текущей аттестации необходимо изучить конспект

лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.

Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний, обучающихся, используется для оценки уровня подготовленности обучающихся по дисциплине. Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие либо конкретный, краткий, четкий ответ на вопрос, либо несколько вариантов ответа, если в вопросе содержится множественная характеристика явления или факта. Подготовка обучающегося к тестированию предусматривает необходимость: а) проработать информационный материал по дисциплине, учебную литературу; б) тщательно проработать терминологию по учебной дисциплине, особое внимание обратить на наличие значительного количества определений одного и того же понятия в различных учебных источниках. Во время тестирования следует внимательно прочитать текст вопроса или задания, найти ключевое словосочетание или слово, дать его развернутое толкование. Определившись с вариантом ответа, следует его поставить, а затем выполнить проверку, мысленно повторив весь ход своего учебного поиска.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочей учебной программой для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к практическим занятиям; в) изучения учебной и научной литературы; г) решения задач, выданных на практических занятиях; д) подготовки к тестированию; е) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме для получения разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателем на консультациях; ж) проведения самоконтроля; з) выполнения курсового проекта.

Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в контрольно-измерительных материалах. В период подготовки обучающийся вновь обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.

Курсовой проект представляет собой работу по проектированию разведочных скважин и горноразведочных выработок в соответствии с индивидуальным вариантом задания. Обучающийся при выполнении курсового проекта должен применять и закреплять знания, умения и навыки, полученные в ходе лекционных занятий, практических и лабораторных работ. В ходе выполнения курсового проекта рекомендуется консультироваться с преподавателем, предоставлять на проверку промежуточные результаты расчетов и построений. Оформление курсового проекта, расчеты и построения следует производить в соответствии с заданием по индивидуальному варианту и в соответствии с требованиями и рекомендациями, изложенными в учебно-методическом пособии. Для успешного овладения методиками построений и расчетов,

необходимых для выполнения курсового проекта, необходимо посещать и выполнять все лабораторные работы.

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме.

На образовательном портале «Электронный университет ВГУ» имеется электронный курс «Техника разведки», где присутствуют иллюстрированные тексты лекций, презентации, указания к выполнению практических работ и курсового проекта, ссылки на дополнительную литературу.

## **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Ильяш В.В. Проходка горно-разведочных выработок : учебное пособие для вузов / В.В. Ильяш, Ю.Н. Стрик ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. — 111 с.
2.	Нескоромных, В. В. Бурение скважин : учебное пособие / В.В. Нескоромных ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Сибирский Федеральный университет. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 400 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . — ISBN 978-5-7638-3043-9 . — <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364495">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364495</a> >.
3.	Лукьянов, В.Г. Технология проведения горно-разведочных выработок : учебник / В.Г. Лукьянов, А.В. Панкратов, В.А. Шмурогин ; Министерство образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». — 2-е изд. — Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. — 550 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . — ISBN 978-5-4387-0529-1 . — <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442764">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442764</a> >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Федоренко П.И. Буровзрывные работы : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых" / П.И. Федоренко. — М. : Недра, 1991. — 270 с.
5.	Башлык С.М. Бурение скважин : [учебник по специальности "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых"] / С. М. Башлык, Г. Т. Загибайло. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1990. — 476 с.
6.	Брылов С.А. Горно-разведочные и буровзрывные работы : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Геол. съемка, поиски и разведка" / С.А. Брылов, Л.Г. Грабчак, В.И. Комашенко. — М. : Недра, 1989. — 286 с.
7.	Воздвиженский Б.И.. Разведочное бурение : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых" и "Гидрогеология и инженерная геология" / Б.И. Воздвиженский, О.Н. Голубинцев, А.А. Новожилов. — М. : Недра, 1979. — 509 с.
8.	Оксененко В.П. Проходка горноразведочных выработок : (учебное пособие для студ.-заочников геологопоиск. и геологоразвед. спец. ун-та) : [в 2 ч.] / В.П. Оксененко ; Воронежский гос. ун-т им. Ленинского комсомола. — Воронеж, 1971-. Ч. 1. — 1971. — 207 с.
9.	Оксененко В.П. Проходка горноразведочных выработок : (учебное пособие для студ.-заочников геологопоиск. и геологоразвед. спец. ун-та) : [в 2 ч.] / В.П. Оксененко ; Воронежский гос. ун-т им. Ленинского комсомола. — Воронеж, 1971-. Ч. 2. — 1974. — 145 с.

в)информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
10.	Зональная Научная библиотека Воронежского государственного университета <a href="https://www.lib.vsu.ru">https://www.lib.vsu.ru</a>
11.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
12.	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
13.	Электронный учебный курс: Техника разведки – <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1709">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1709</a>

14.	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов <a href="http://geokniga.org">http://geokniga.org</a>
-----	---

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Буровые станки и бурение скважин. Бурение нефтяных и газовых скважин : лабораторный практикум / сост. И.В. Мурадханов, С.А. Паросоченко, Р.Г. Чернявский, В.А. Пономаренко и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 136 с. : ил. – Библиогр. в кн. – <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466822">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466822</a> >
2.	Техника разведки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : направление 05.03.01 - геология, специальность 25.01.02 - прикладная геология : [для бакалавров 3 курса днев. и заоч. отд-ний по направлению 05.03.01 "Геология", для студ. специалитета 3 курса по специальности 25.01.02 "Прикладная геология"] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: Н.С. Базиков, С.М. Пилюгин, Н.В. Холина .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2019 .— Загл. с титула экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-194.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-194.pdf</a> >.
3.	Указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Техника разведки" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : направление 05.03.01 - геология : [для бакалавров 3 курса заоч. отд-ния, профиль "Геохимия"] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. Н.С. Базиков .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2019 .— Загл. с титула экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-190.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-190.pdf</a> >.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Демонстрация мультимедийных материалов производится при помощи программного обеспечения Microsoft Office PowerPoint. При выполнении лабораторных работ расчеты производятся в программе Microsoft Office Excel.

Программа реализуется с использованием электронного обучения и с применением дистанционных образовательных технологий.

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
202п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		аудитория семинарского типа	Ноутбук 15" Acer Aspire 5920G, LCD-проектор Benq MP510, телевизор PHILIPS
106п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	лаборатория геоинформационных систем	лаборатория	Компьютеры ПК PET WS Celeron 430 1800/512 RAM/160 GB HDD/S775 ASUS P5KPL-AM (10 шт.), Scanner MUSTEK ScanExpress A3 SP

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Разведочное бурение	ПК-2	ПК-2.2	Тест № 1; лабораторные работы
2.	Проходка горноразведочных выработок	ПК-2	ПК-2.2	Тест № 2; лабораторные работы
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Вопросы экзамена, практические задания

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: тесты, лабораторные работы

Тестовые задания:

Тест № 1	
1.	Что такое скважина?
2.	Что такое устье скважины?
3.	Что такое забой скважины?
4.	Что такое зенитный угол скважины?
5.	Что такое азимут забуривания скважины?
6.	Что такое буримость горных пород?
7.	Виды буровых установок по их транспортабельности.
8.	Что такое оптимальный режим бурения?
9.	Что такое специальный режим бурения?
10.	Что такое угол встречи?
11.	Допустимые и недопустимые углы встречи.
12.	В чем заключается механический способ закрепления стенок скважины?
13.	Для чего закрепляют стенки скважины?
14.	Для чего нужна промывка скважины?
15.	В чем заключается прямая промывка скважины?
16.	Формула для расчета количества бурового раствора.
17.	Типы промывочных жидкостей.
18.	Тампонирование скважины с двумя пробками.
19.	Закономерности искривления скважин.
20.	Что такое выполаживание и выкручивание?

Тест № 2	
1.	Разновидности вертикальных горноразведочных выработок.
2.	Разновидности горизонтальных горноразведочных выработок.
3.	Способы проходки горноразведочных выработок.
4.	Что такое коэффициент крепости?
5.	Что такое шпур?
6.	Что такое горнопроходческий цикл?
7.	Что такое заходка?
8.	Способы бурения шпуров.
9.	Принципы расположения шпуров на забое.
10.	Формула для расчета количества шпуров на забое.
11.	Что такое вруб?
12.	Типы врубов.
13.	Разновидности взрывчатых веществ.
14.	Расчет количества взрывчатого вещества.
15.	Способы и средства взрывания.
16.	Расчет взрывной сети.
17.	Для чего производится вентиляция горноразведочных выработок?

## 18. Способы крепления горноразведочных выработок.

### Лабораторные работы:

1. Построить геологическую колонку скважины
2. Построить схему подсечения рудного тела двусторонней скважиной в соответствии с проектным геологическим разрезом.
3. Построить геолого-технический наряд скважины в соответствии с проектным разрезом.
4. Рассчитать количество бурового раствора для промывки и количество тампонажного материала для двусторонней скважины.
5. Построить схему поперечного сечения канавы и штолни (шурфа) в соответствии с проектным геологическим разрезом.
6. Построить схему размещения шпуров на забое горноразведочной выработки.
7. Рассчитать количество взрывчатого вещества для проходки горноразведочной выработки.
8. Рассчитать взрывную сеть для электрического способа взрывания.
9. Рассчитать вентиляцию горноразведочной выработки.

Тестирование проводится в письменной форме с последующей проверкой правильности ответов преподавателем. В случае применения дистанционных технологий тестирование проводится с применением возможностей образовательного портала ВГУ; используется три вида вопросов: 1) вопросы с одним правильным вариантом ответа, баллы начисляются за правильный ответ; 2) вопросы с несколькими правильными вариантами ответа, за каждый правильный ответ начисляются баллы, за каждый неправильный – списываются; 3) вопросы без вариантов ответа, оцениваются преподавателем вручную.

Для оценивания результатов выполнения практических работ используются следующие показатели:

1. Соответствие проектного геологического разреза по индивидуальному заданию и проектного геологического разреза в выполненной работе.
2. Безошибочность и непротиворечивость расчетов, соответствие их задаче работы.
3. Соответствие чертежей и построений выполненным расчетам.

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросы к экзамену, практические задания к экзамену, курсовой проект.

### Перечень вопросов к экзамену:

Содержание вопроса
1. Что такое скважина?
2. Что такое устье скважины?
3. Что такое забой скважины?
4. Что такое зенитный угол скважины?
5. Что такое азимут забуривания скважины?
6. Что такое буримость горных пород?
7. Виды буровых установок по их транспортабельности.
8. Что такое оптимальный режим бурения?
9. Что такое специальный режим бурения?
10. Что такое угол встречи?
11. Допустимые и недопустимые углы встречи.
12. В чем заключается механический способ закрепления стенок скважины?
13. Для чего закрепляют стенки скважины?
14. Для чего нужна промывка скважины?
15. В чем заключается прямая промывка скважины?
16. Формула для расчета количества бурового раствора.
17. Типы промывочных жидкостей.
18. Тампонирование скважины с двумя пробками.
19. Закономерности искривления скважин.
20. Что такое выполнивание и выкручивание?
21. Разновидности вертикальных горноразведочных выработок.
22. Разновидности горизонтальных горноразведочных выработок.
23. Способы проходки горноразведочных выработок.

24. Что такое коэффициент крепости?
25. Что такое шпур?
26. Что такое горнопроходческий цикл?
27. Что такое заходка?
28. Способы бурения шпуров.
29. Принципы расположения шпуров на забое.
30. Формула для расчета количества шпуров на забое.
31. Что такое вруб?
32. Типы врубов.
33. Разновидности взрывчатых веществ.
34. Расчет количества взрывчатого вещества.
35. Способы и средства взрывания.
36. Расчет взрывной сети.
37. Для чего производится вентиляция горноразведочных выработок?
38. Способы крепления горноразведочных выработок.

Перечень практических заданий к экзамену:

1. Определить категорию пород по буримости в соответствии с проектным геологическим разрезом.
2. Определить типы буровых коронок, необходимых для бурения каждого интервала скважины.
3. Определить тип и свойства взрывчатого вещества для проходки горноразведочной выработки.
4. Определить свойства проводников и электродетонаторов для монтажа взрывной сети при проходке горноразведочной выработки.

**Задание для выполнения курсового проекта:**

Тема курсового проекта: «Проектирование скважин и горноразведочных выработок». В ходе выполнения проекта каждый обучающийся проектирует скважину и канаву в соответствии с индивидуальным вариантом задания.

Курсовой проект состоит из двух частей, выполнение которых характеризует умения и навыки, приобретенные при изучении каждого из двух модулей дисциплины.

1. Разведочное бурение. Необходимо построить геолого-технический наряд проектной скважины, описать поинтервально технологические параметры бурения; охарактеризовать технологию бурения, описать способ промывки и тампонажа скважины, рассчитать объем промывочной жидкости и тампонажного материала. Расчеты и построения производятся в соответствии с проектным геологическим разрезом по индивидуальному заданию.
2. Проходка горноразведочных выработок. Необходимо построить схему поперечного сечения канавы, схему расположения шпуров на забое канавы, рассчитать количество взрывчатого вещества и параметры взрывной сети. Расчет и построения производятся в соответствии с проектным геологическим разрезом по индивидуальному заданию.

**Индивидуальные варианты заданий для курсового проекта:**

**Задание № 1**

1. Подсечь скважиной жилообразную залежь хромитовых руд мощностью 40 м с углом падения  $45^\circ$  на СЗ, залегающую среди дунитов. Глубина подсечения 650 м от устья скважины.
2. Пройти 30 канав длиной 25 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-5,0 м – наносы, 5,0-20,0- песчаники; 20,0 и ниже – дуниты с рудной залежью. В интервале 60,0-100,0 – зона поглощения,
- б) по канавам: 0,0-2,0 - наносы, 2,0-2,5 - хромитовая руда

**Задание № 2**

1. Подсечь скважиной жилообразную залежь титано-магнетитовых руд мощностью 18 м с углом падения  $45^\circ$  на ЮВ, залегающую в массиве габбро. Глубина подсечения основным стволом 700 м от устья скважины.
2. Пройти 25 канав длиной 30 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-10,0 м - пески, 10,0-15,0 - кора выветривания по габбро, 15,0 м ниже габбро с рудной залежью. В интервале 85,0-150,0 - зона поглощения,
- б) по канавам: 0,0-2,5 - наносы, 2,5-3,0 - титано-магнетитовая руда.

**Задание № 3**

1. Подсечь скважиной пластиообразную залежь магнетитовых руд мощностью 150 м с углом падения  $50^\circ$  на ЮЗ, залегающую в скарнах. Глубина подсечения основным стволом 800 м от устья скважины.
2. Пройти 25 канав длиной 30 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-15,0 м - глины; 15,0-650,0 - известняки; 650 и ниже - скарны с залежью руд. В интервале 140-190 м - зона трещиноватости,
- б) по канавам: 0,0-2,5 - наносы, 2,5-3,0 - магнетитовая руда.

#### **Задание № 4**

1. Подсечь скважиной жилообразную залежь титаномагнетитовых руд мощностью 20 м с углом падения 35° на ЮВ, залегающую в массиве габбро. Глубина подсечения 750 м от устья скважины.

2. Пройти 25 канав длиной 25 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-10,0 м - пески, 10,0-15,0 - кора выветривания по габбро, 15,0 и ниже - габбро с рудной залежью. В интервале 95,0-150,0 - зона поглощения.
- в) по канавам: 0,0-2,0 - песок, 2,0-2,5 - габбро с вкрапленностью титаномагнетита

#### **Задание № 5**

1. Подсечь скважиной жилу магнетитовых руд мощностью 40 м с углом падения 60° на СВ, залегающую в туфах базальтового состава. Глубина подсечения основным стволом 850 м от устья скважины.

2. Пройти 30 канав длиной 25 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-12,0 м - мергели; 12,0-25,0 - базальты; 25,0-100,0 - скарны; 100,0 и ниже базальтовые туфы с жилой магнетитовых руд. В интервале 130,0-160,0 м - зона поглощения,
- б) по канавам: 0,0-2,5 - наносы, 2,5-3,0 - магнетитовая руда

#### **Задание № 6**

1. Подсечь скважиной кварц-гюбнеритовую жилу мощностью 25 м с углом падения 65° на ЮЗ, залегающую в гранит-порфирах. Глубина подсечения основным стволом 700 м от устья скважины.

2. Пройти 40 канав длиной 25 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-5,0 м - пески; 5,0-28,0 - песчаники; 28,0 ниже гранит-порфирь с рудной жилой. В интервале 30,0-110,0 - зона поглощения,
- б) по канавам: 0,0-2,0 - пески; 2,0-2,5 - кварц-гюбнеритовая руда.

#### **Задание № 7**

1. Подсечь скважиной линзообразную залежь оливин-диопсид-флогопитовых пород мощностью 80 м с углом падения 65° на ЮЗ, залегающую в оливинитах. Глубина подсечения основным стволом 640 м от устья скважины.

2. Пройти 30 канав длиной 30 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-11,0 м - наносы; 11,0-24,0 - кора выветривания оливинитов; 24,0 и ниже оливиниты с залежью оливин-диопсид-флогопитовых пород. В интервале 135,0-185,0 зона поглощения.
- б) по канавам: 0,0-2,0 - наносы; 2,0-2,5 - оливин-диопсид-флогопитовые породы.

#### **Задание № 8**

1. Подсечь скважиной жилообразную залежь свинцово-цинковых руд мощностью 20 м с углом падения 40° на ЮЗ, залегающую среди гранитов. Глубина подсечения основным стволом 600 м от устья скважины.

2. Пройти 30 канав длиной 30 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-6,0 - наносы; 6,00 и ниже - граниты с залежью свинцово-цинковых руд. В интервале 180,0-210,0 - зона поглощения.
- б) по канавам: 0,0-2,5 - супесь; 2,5-3,0 - гранит с вкрапленностью сульфидов.

#### **Задание № 9**

1. Подсечь скважиной жилообразную залежь сульфидных медно-никелевых руд мощностью 55 м с углом падения 65° на ЮЗ, залегающую в норитах. Глубина подсечения 670 м от устья скважины.

2. Пройти 30 канав длиной 30 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-6,0 м - наносы; 6,0-250,0 - габбро-нориты; 250,0 м и ниже - нориты с залежью руд. В интервале 140,0-200,0 - зона поглощения,
- б) по канавам: 0,0-2,5 - супесь; 2,5-3,0 - сульфидные медно-никелевые руды.

#### **Задание № 10**

1. Подсечь скважиной жилообразную залежь антимонит-киноварных руд мощностью 20 м с углом падения 70° на ЮЗ, залегающую между известняками и глинистыми сланцами. Глубина подсечения основным стволом 920 м.

2. Пройти 20 канав длиной 25 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-5,0 – наносы, 5,0-380,0 – глинистые сланцы, с зоной поглощения в интервале 180,0-200,0 м, 380-900,0 м – известняки, 900,0 и глубже глинистые сланцы с залежью антимонит-киноварных руд.
- б) по канавам: 0,0-2,5 – наносы, 2,5-3,0 – антимонит-киноварные руды.

### **Задание № 11**

1. Подсечь скважиной молибденитовую жилу мощностью 8 м, залегающую в грейзенах, с углом падения 70° на С3. Глубина подсечения основным стволом 710 м от устья скважины.

2. Пройти 30 канав длиной 30 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-6,0 м – наносы, 6,0-190,0 – гранофиры, 190,0 и ниже грейзены с молибденитовой жилой. В интервале 200,0-240,0 – зона поглощения,
- в) по канавам: 0,0-2,5 – наносы, 2,5-3,0 – молибденитовая жила.

### **Задание № 12**

1. Подсечь скважиной пластообразную халькопиритовую залежь мощностью 65 м., с углом падения 45° на ЮЗ. Глубина подсечения основным стволом 600 м от устья скважины.

2. Пройти 30 канав длиной 25 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по скважине: 0,0-5,0 м – суглинки, 5,0-210,0 м – метаалевролиты, 210,0-400,0 – метапесчаники, 400,0 и ниже метаалевролиты с пластом сульфидных руд. В интервале 100,0 м – 120,0 – зона поглощения,
- б) по канавам: 0,0-2,0 м – суглинки, 2,0 – 2,5 – сульфидные руды.

### **Задание № 13**

1. Подсечь скважиной вольфрамитовую жилу мощностью 12 м с углом падения 35° на ЮВ, залегающую в грейзенах. Глубина подсечения основным стволом 650 м от устья скважины.

2. Пройти 30 канав длиной 25 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-9,0 - наносы; 9,0-90,0 - дакитовые порфириты; 90,0 м и ниже грейзены с жилой вольфрамита. В интервале 115,0-135,0 - зона поглощения,
- б) по канавам: 0,0-2,0 м – суглинки, 2,0 – 2,5 – грейзены.

### **Задание №14**

1. Подсечь скважиной жилообразное тело шеелит-сульфидных руд мощностью 50 м с углом падения 50° на ЮВ, залегающее в скарнах. Глубина подсечения 700 м от устья скважины.

2. Пройти 40 канав длиной 25 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-11,0 - пески; 11,0-45,0 - песчаники; 45,0-425,0 - гранодиориты; 425,0-510,0 - роговики; 510,0 и ниже скарны с рудой; в интервале 100,0-120,0 - зона поглощения,
- б) по канавам: 0,0-2,0 - пески, 2,0-2,5 - скарны с рудой.

### **Задание №15**

1. Подсечь скважиной линзу гаусманит-браунитовых руд мощностью 10 м с углом падения 40° на ЮВ, залегающую в кремнистых сланцах. Глубина подсечения основным стволом 580 м от устья скважины.

2. Пройти 20 канав длиной 25 м каждая.

Проектные геологические разрезы:

- а) по стволу скважины: 0,0-8,0 м - пески; 8,0-95,0 - известняки; 95,0 и ниже - кремнистые сланцы с рудной залежью. В интервале 80,0-90,0 - зона поглощения,
- б) по канавам: 0,0-2,0 - пески, 2,0-2,5 - гаусманит-браунитовые руды.

Экзамен проводится в форме устной беседы с преподавателем. Обучающемуся дается время на подготовку с ответу на вопросы контрольно-измерительного материала. В случае дистанционного обучения экзамен проводится в форме видеоконференции.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять теоретические знания для решения практических задач.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Даны правильные ответы на все вопросы контрольно-измерительного материала. Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрированы знания, умение использовать полученные знания на практике, владение материалом..	Повышенный уровень	Отлично
Ответы на все вопросы контрольно-измерительного материала не содержат грубых ошибок, но ответ не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей. Обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания. Ответ на один из вопросов контрольно-измерительного материала не соответствует ни одному из вышеперечисленных показателей.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	Неудовлетворительно

Для оценивания результатов выполнения курсового проекта используются следующие показатели:

1. Соответствие проектного геологического разреза по индивидуальному заданию и проектного геологического разреза в выполненном проекте
2. Правильность расчетов всех параметров, рассчитываемых в ходе выполнения курсового проекта.
3. Полнота и правильность всех чертежей и построений, выполненных в курсовом проекте, соответствие их расчетам и проектному геологическому разрезу по индивидуальному заданию.
4. Полнота и безошибочность информации в текстовой части курсового проекта.

Для оценивания результатов выполнения курсового проекта используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие курсового проекта всем вышеперечисленным критериям	Повышенный уровень	Отлично
Курсовой проект соответствует индивидуальному заданию, но не соответствует одному из других вышеперечисленных критериев	Базовый уровень	Хорошо
Курсовой проект соответствует индивидуальному заданию, но не соответствует двум из других вышеперечисленных критериев	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Курсовой проект не соответствует индивидуальному заданию или трем из вышеперечисленных критериев	–	Неудовлетворительно

## 20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций

**ПК-2. Способен выполнять геологические исследования в полевых и камеральных условиях при проведении поисково-съемочных и других работ геологического характера**

**ПК-2.2 Владеет методами и методиками изучения геологического строения территорий с недостаточным количеством естественных обнажений коренных горных пород**

## Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Что такое рациональная длина заходки?

- **длина заходки, при которой горнопроходческий цикл укладывается в одну рабочую смену**
- длина заходки, позволяющая пройти выработку за наименьшее число горнопроходческих циклов
- длина заходки, обеспечивающая наименьший расход взрывчатых веществ

ЗАДАНИЕ 2. Выберите правильный перечень способов взрывания при проходке горных выработок:

- **огневой, электрический, детонирующий шнур**
- огневой, электрический, механический
- детонирующий шнур, механический, огневой
- детонирующий шнур, электрический, механический

ЗАДАНИЕ 3. На что влияет устойчивость пород при проходке горных выработок?

- **на способ крепления**
- на количество взрывчатого вещества
- на количество шпурков

### 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Как называется узкое длинное углубление на забое горной выработки, предназначенное для размещения заряда взрывчатого вещества?

**Ответ: Шпур**

ЗАДАНИЕ 2. Как называется система шпуров на забое горной выработки, взываемых первыми и предназначенных для создания дополнительной обнаженной поверхности в центральной части забоя?

**Ответ: Вруб**

### 3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Перечислите свойства, характерные для рудничного воздуха по сравнению с обычным атмосферным воздухом

**Ответ:** пониженное содержание кислорода, повышенная температура, повышенная влажность, повышенное содержание окислов углерода, повышенное содержание пыли

#### **Критерии и шкалы оценивания:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

### 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

### 3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода

выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;

0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).