

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

22.04.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.24.04 Бурение скважин

1. Шифр и наименование специальности: 21.05.02 Прикладная геология
2. Специализация: геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых
3. Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геолог
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра полезных ископаемых и недропользования
6. Составители программы: Базиков Николай Сергеевич, к.г.-м.н.
7. Рекомендована: НМС геологического факультета, протокол № 6 от 04.06.2020
8. Учебный год: 2022-2023 Семестр(ы): 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины: целью преподавания дисциплины Бурение скважин является подготовка специалистов, владеющих знаниями по проектированию и технологиям бурения скважин.

Задачами курса являются: формирование у обучающихся представлений о способах и технологиях бурения скважин, получение знаний в области промывки и тампонирования скважин, формирование навыков проектирования буровых работ.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к «Дисциплинам специализации» базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых». Для ее освоения требуются знания, умения и навыки, формируемые

предшествующими дисциплинами: Математика, Структурная геология, Геологическое картирование. Знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной, необходимы для освоения последующих учебных дисциплин: Прогнозирование и поиски полезных ископаемых, Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых, Организация и планирование геологоразведочных работ.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знать: влияние свойств горных пород и горно-технических условий на процесс бурения скважин уметь: анализировать условия залегания горных пород и составлять проектные геологические разрезы скважин владеть: навыками оценки геологической обстановки на территории бурения скважины
ОПК-6	Готовность проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	знать: принципы составления геологических карт и разрезов по ограниченному числу пересечений скважинами уметь: проектировать расположение скважин, определять направление и технологические параметры бурения для получения наиболее информативных результатов владеть: навыками интерпретации кернового материала скважин
ПСК-1.4	Способность проектировать места заложения горных выработок, скважин, осуществлять их документацию	знать: принципы работы и устройство буровых станков и вспомогательного оборудования; технологию бурения скважин уметь: составлять геолого-технические наряды геологоразведочных скважин владеть: навыками расчета технологических параметров бурения

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

Форма промежуточной аттестации: зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 5
Аудиторные занятия	68	68
в том числе:		
лекции	34	34
практические		
лабораторные	34	34
Самостоятельная работа	40	40

Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)		
Итого:	108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1	Технология бурения скважин	Способы бурения скважин. Классификация горных пород по буримости. Буровой инструмент.
2	Промывка и обсадка скважин	Промывка скважин и ее назначение. Типы промывочных жидкостей. Назначение и способы обсадки скважин. Тампонирование скважин.
3	Проектирование скважин	Геолого-технический наряд. Технологические параметры бурения. Типовые профили скважин.
2. Лабораторные занятия		
1	Технология бурения скважин	Составление проектного разреза скважины. Выбор и обоснование способа проходки.
2	Промывка и обсадка скважин	Расчет количества промывочных жидкостей. Расчет количества тампонирующего материала.
3	Проектирование скважин	Расчет технологического режима бурения. Составление геолого-технического наряда. Составление типового профиля и инклинограммы скважины.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Технология бурения скважин	12		10	16	38
2	Промывка и обсадка скважин	12		10	14	36
3	Проектирование скважин	10		14	10	34
	Итого:	34		36	40	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При освоении дисциплины предусмотрены занятия лекционного типа, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

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 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.

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. Лабораторные занятия направлены на освоение современного оборудования и программных средств (программного обеспечения) в дисциплинарной области. 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. 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 лабораторным занятиям; в) изучения учебной и научной литературы; г) подготовки к тестированию; д) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получения разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателем на консультациях; е) проведение самоконтроля.

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 зачету включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету 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 зачету 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 зачету обучающимся необходимо обращать внимание

не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.

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 «Бурение скважин», где присутствуют иллюстрированные тексты лекций, презентации, ссылки на дополнительную литературу.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	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 .— http://biblioclub.ru/ .— ISBN 978-5-7638-3043-9 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364495 >.
2.	Нескоромных, В.В. Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин : учебное пособие / В.В. Нескоромных ; Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 322 с. : ил., табл., схем. – Библиогр. в кн. .- http://biblioclub.ru/ .- ISBN 978-5-7-7638-3476-5 .- <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497367 >
3	Зварыгин, В. И. Буровые станки и бурение скважин : учебное пособие / В.И. Зварыгин ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Сибирский Федеральный университет .— 2-е изд., стер. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012 .— 256 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн .— http://biblioclub.ru/ .— ISBN 978-5-7638-2691-3 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363968 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Воздвиженский Б.И. Колонковое бурение : [учебное пособие для вузов по специальности "Технология и техника разведки"] / Б. И. Воздвиженский, С. А. Волков, А. С. Волков .— М. : Недра, 1982 .— 360 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	Волков А.С. Вращательное бурение разведочных скважин : [Учеб. пособие для сред. ПТУ] / А. С. Волков, Б. П. Долгов, Г.И. Пономарев .— М. : Недра, 1977 .— 368 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	Бурение разведочных скважин [Электронный ресурс] : пособие по специальностям: 020301 -геология, 130301 - геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых / Воронеж. гос. ун-т; сост. Ю.Н. Стрик .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : Кб) .— Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2004 .— Загл. с титул. экрана .— Электрон. версия печат. публикации .— Свободный доступ из сети ВГУ .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/feb05012.pdf >.

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

№ п/п	Ресурс
9.	Зональная Научная библиотека Воронежского государственного университета https://www.lib.vsu.ru
10.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru
11.	Электронно-библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
12.	Электронный учебный курс: Бурение скважин – https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9158
13.	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://geokniga.org

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. – http://biblioclub.ru/ .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466822 >
2.	Бурение скважин [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : специальность 21.05.02 - Прикладная геология : [для студ. специалитета 3-го курса] / 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: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-179.pdf >.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

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. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)

ОК-1: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знать: влияние свойств горных пород и горно-технических условий на процесс бурение скважин уметь: анализировать условия залегания горных пород и составлять проектные геологические разрезы скважин владеть: навыками оценки геологической обстановки на территории бурения скважины	1. Технология бурения скважин 2. Промывка и обсадка скважин. 3. Проектирование скважин.	Тест, Практические задания
ОПК-6: Готовность проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	знать: принципы составления геологических карт и разрезов по ограниченному числу пересечений скважинами уметь: проектировать расположение скважин, определять направление и технологические параметры бурения для получения наиболее информативных результатов владеть: навыками интерпретации кернового материала скважин	1. Технология бурения скважин 2. Промывка и обсадка скважин. 3. Проектирование скважин.	Тест, Практические задания
ПСК-1.4: Способность проектировать места заложения горных выработок, скважин, осуществлять их документацию	знать: принципы работы и устройство буровых станков и вспомогательного оборудования; технологию уметь: составлять геолого-технические наряды геологоразведочных скважин владеть: навыками расчета технологических параметров бурения	1. Технология бурения скважин 2. Промывка и обсадка скважин. 3. Проектирование скважин.	Тест, Практические задания
Промежуточная аттестация			Вопросы к зачёту

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание материала и владение понятийным аппаратом дисциплины.
- 2) умение иллюстрировать ответ примерами;
- 3) умение связывать теорию с практикой

Критерии оценок зачета:

Зачтено: студент ответил более чем на 60 % вопросов зачёта.

Не зачтено: студент ответил менее чем на 60 % вопросов зачета.

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

Содержание вопроса
1. Что такое скважина?
2. Что такое буримость горных пород?
3. Виды буровых установок по их транспортабельности.
4. Что такое оптимальный режим бурения?
5. Что такое специальный режим бурения?
6. Что такое угол встречи?
7. Для чего закрепляют стенки скважины?
8. Для чего нужна промывка скважины?

9. Типы промывочных жидкостей.
10. Что такое устье скважины?
11. Что такое забой скважины?
12. Что такое зенитный угол скважины?
13. Что такое азимут забуривания скважины?
14. Допустимые и недопустимые углы встречи.
15. В чем заключается механический способ закрепления стенок скважины?
16. В чем заключается прямая промывка скважины?
17. Формула для расчета количества бурового раствора.
18. Тампонирующее скважины с двумя пробками.
19. Закономерности искривления скважин.
20. Что такое выколаживание и выкручивание?

19.3.2 Перечень практических заданий к зачету

1. Определить параметры режима бурения для отдельных интервалов скважины в соответствии с проектным разрезом.
2. Определить начальный зенитный и азимутальный углы забуривания скважины в соответствии с проектным разрезом.
3. Определить угол встречи рудного пласта основным и дополнительным стволом скважины.

19.3.3 Перечень практических заданий для текущей аттестации

1. Построить схему подсечения рудного тела двуствольной скважиной в соответствии с проектным геологическим разрезом.
2. Построить геолого-технический наряд скважины в соответствии с проектным разрезом.
3. Рассчитать количество бурового раствора для промывки двуствольной скважины.
4. Рассчитать количество тампонажного материала для двуствольной скважины.

19.3.4 Тестовые задания

	Тест
1.	Что такое скважина?
2.	Что такое буримость горных пород?
3.	Виды буровых установок по их транспортабельности.
4.	Что такое угол встречи?
5.	Для чего закрепляют стенки скважины?
6.	Для чего нужна промывка скважины?
7.	В чем заключается прямая промывка скважины?
8.	Типы промывочных жидкостей.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме тестирования и практических заданий, в том числе при реализации с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Критерии оценивания ответа на тестовый вопрос является полнота ответа, владение материалом и понятийным аппаратом. Критерием оценивания выполнения практического задания является получение правильного ответа на вопрос, сформулированный в задании.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования, в том числе при реализации с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков. При оценивании используются качественные шкалы оценок.