



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Геология

Оводова Е.В.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«03» декабря 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Геологии, геофизики и геоэкологии  
(название кафедры)

Зиников А.В.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
«03» декабря 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы бурения скважин

Направление подготовки 05.03.01 Геология

Профиль «Геология»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы \_\_\_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО лек. 8 /пр. 8 /лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
в том числе с использованием МАО 16 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
в том числе на подготовку к зачету \_\_\_\_\_ час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет 4 семестр  
экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 \_\_\_\_\_ № 12-13-592 \_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии, геофизики и геоэкологии протокол № 4 от «03» декабря 2019 г.

Заведующий кафедрой геологии, геофизики и геоэкологии \_\_\_\_\_ проф. к.г.-м.н. Зиников А.В.  
Составитель: ст. преподаватель Залищак В. Б. \_\_\_\_\_

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in speciality 05.03.01 Geology.**

**Studyprofile "Geology"**

**Coursetitle:Fundamentals of wells drilling**

**Variable part of Block 1, 2credits**

**Instructor:ZalishchakV.B.**

**At the beginning of the course a student should be able to:**

GC-8. the ability to use the basics of philosophical knowledge for the formation of ideological position;

GPC-2. Own ideas about the modern scientific picture of the world based on the knowledge of the basic concepts of philosophy, basic laws and methods of natural Sciences:

GPC-4. The ability to solve standard tasks of professional activity on the basis of information and bibliographic culture with the use of information and communication technologies and taking into account the basic requirements of information security.

**Learning outcomes:**

SPC-4.Willingness to apply basic professional knowledge and skills of field geological, geophysical, geochemical, hydrogeological and ecological-geological works in the solution of production tasks (in accordance with the direction (profile) bachelor program);

SPC-6. Readiness as a part of scientific and production collective to participate in drawing up maps, schemes, sections and other established reporting according to the approved forms

**Course description:**In the process of studying the discipline students will examine the basic principles of wells drilling. Students will study the basic physical properties of rocks,physical bases of various methods of rocks destruction – the most important section of wells drilling.It is analyzing in detail drilling of exploratory, appraisal, deviated, branched, horizontal oil and gas wells, projecting of con-

struction and repair of ores and coal, and hydrogeological wells. Students will study the main tapes of drilling pipes, drilling rigs, drilling mud, the main equipment for drilling of exploratory wells. In the result of studying of fundamentals of wells drilling students can receipt the impotent part of engineering geology, coal and ores geology, prospecting of oil and gas deposits.

**Main course literature:**

Osnovybureniiyananeft' igaz: uchebnoeposobie / V.V. Tetelmin, V.A. Yazev [Fundamentals of oil and gas wells drilling: textbook/ V.V. Tetelmin, V.A. Yazev]. – Dolgoprudniy: “Intellekt”, 2014. – 294 p. (rus).

FEFU library: 7 instance.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:779817&theme=FEFU>

Osnovybureniiyananeftuanykhigazovykhskvazhin: uchebnoeposobie / V.S. Litvinenko, A.G. Kalinin [Fundamentals of oil and gas wells drilling: textbook/V.S. Litvinenko, A.G. Kalinin]. – Moscow: “TsentrLitNefteGaz”, 2009. – 542 p. (rus). FEFU library: 3 instance.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821564&theme=FEFU>

Burenieskvazhin: uchebnoeposobie / V.V. Neskromnykh.[Wells drilling: textbook / V.V. Neskromnykh]. – Moscow: INFRA-M, 2018. – 352 p. (rus.).

<http://znanium.com/catalog/product/926433>

Zvarygin V.I. Burovyestankiiburenieskvazhin: uchebnoeposobie / [Zvarygin V.I. Wells drilling machine-tools and wells drilling]. – Krasnoyarsk: Siberian Federal University, 2012. – 256 p. (rus.).

<http://znanium.com/catalog/product/492008>

Burovyestankiiburenieskvazhin. Burenieneftuanykhigazovykhskvazhin: uchebnoeposobie / I.V. Muradkhanov [Wells drilling machine-tools and wells drilling. Oil and gas wells drilling: textbook / I.V. Muradkhanov]. – Stavrapol: North Caucasian Federal University, 2017. – 136 p. (rus.). <http://www.iprbookshop.ru/69376.html>.

**Form of final control:** examination.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Основы бурения скважин»**

Учебная дисциплина «Основы бурения скважин» разработана для студентов направления подготовки 05.03.01 «Геология», профиль «Геология», и входит в состав дисциплин по выбору вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.02.01).

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, в том числе: 18 часов лекций и 18 часов практических занятий, 36 часов самостоятельной работы. Форма промежуточного контроля – зачет. Дисциплина проводится в 4-м (весеннем) семестре 2-го курса.

Дисциплина рассматривает особенности выбора типа бурения и применения определенного вида бурового инструмента в зависимости от целей и задач проводимых геолого-геофизических исследований.

**Цель** дисциплины «Основы бурения скважин» – ознакомить студентов с основными методами бурения.

#### **Задачи** дисциплины:

- Ознакомиться с основами механического разрушения горных пород;
- Выяснить основные конструктивные особенности колонкового, роторного и ударно-канатного бурения.
- Изучить принципы заложения разведочных и эксплуатационных скважин.

Для успешного изучения дисциплины «Основы бурения скважин» у обучающихся должны быть частично сформированы следующие предварительные компетенции, полученные при изучении курсов «Общая геология», «Структурная геология», «Физика Земли»:

- ОК-3.Способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности;

- ПК-1.Способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки);

- ПК-2. Способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки);

- ПК-3.Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций;

- ПК-7. способностью использовать знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4, готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и экологический геологических работ при решении производственных за-	Знает	Способы бурения нефтяных и газовых, гидрогеологических, инженерно-геологических, угольных и рудных скважин. Современные буровые установки и оборудование.
	Умеет	Готовить к работе современные буровые установки и оборудование для бурения инженерно-геологических, гидрогеологических, угольных и рудных скважин.

<p>дач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)</p>	<p>Владеет</p>	<p>Приемами и методикой работы на современных буровых установках и оборудовании (в соответствии с направленностью); приемами проектирования поисковых разведочных буровых скважин. Приемами и методикой отбора керна и шлама из скважин, способами опробования нефтегазовых и гидрогеологических скважин.</p>
<p><b>ПК-6</b>, готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам</p>	<p>Знает</p>	<p>Основные типы геологоразведочных скважин. Характерные физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения скважин. Виды буровых работ; общие обязательные требования к образцам керна, отобранным из геологоразведочных скважин.</p>
	<p>Умеет</p>	<p>В составе научно-производственного коллектива участвовать в описании керна скважин, составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным инструкциям по бурению геологоразведочных и инженерно-геологических скважин.</p>
	<p>Владеет</p>	<p>Методикой составления по результатам буровых работ и оформления первичных (полевых), промежуточных и окончательных (отчетных) графических и текстовых материалов в соответствии с современными требованиями к содержанию и оформлению геологических карт среднего и крупного масштабов, с использованием на всех этапах современных ГИС-технологий.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы бурения скважин» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: метод кейсов, метод конкретных ситуаций, метод активного проблемно-ситуационного анализа, презентации, метод круглого стола.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Раздел I. Предварительные сведения о бурении скважин (4 час.)**

### **Тема 1. Общие представления о бурении скважин (2 час.)**

Классификация скважин по назначению. Основные операции при бурении скважин. Способы разрушения горных пород при бурении скважин.

### **Тема 2. Физико-механические свойства горных пород (2 час.)**

Классификация горных пород по буримости, абразивности, трещиноватости, устойчивости в стенках скважин. Влияние физико-механических свойств горных пород на показатели бурения.

## **Раздел II. Основное оборудование для бурения скважин (6 час.)**

### **Тема 3. Буровые установки (2 час.)**

Классификация буровых установок. Состав буровой установки. Буровые агрегаты. Буровые насосы.

### **Тема 4. Буровое оборудование (2 час.)**

Виды бурового оборудования. Общие вопросы выбора бурового оборудования. Технологический и вспомогательный инструмент. Бурильные, колонковые и обсадные трубы.

### **Тема 5. Породоразрушающие инструменты (2 час.)**

Факторы, влияющие на выбор технологического инструмента. Типы породоразрушающего инструмента. Конструкция твердосплавного и алмазного породоразрушающего инструмента.

## **Раздел III. Технология бурения скважин (8 час.)**

### **Тема 6. Колонковое бурение (2 час.)**

Технология колонкового бурения. Особенности бурения двойными трубами. Область применения. Преимущества и недостатки. Методика построения конструкции скважин.

### **Тема 7. Режимы бурения скважин (2 час.)**

Понятие о режиме бурения. Разработка параметров режима бурения скважин. Промывка и продувка скважин. Буровые растворы. Аварии и осложнения при бурении скважин.

### **Тема 8. Отбор керна из буровых скважин (1 час.)**

Методы и технические средства отбора керна. Операции при отборе керна. Методы и технические средства ориентированного отбора керна.

### **Тема 9. Искривление буровых скважин (1 час.)**

Причины искривления скважин. Отклоняющие средства для искусственного искривления скважин. Направленное и многоствольное бурение.

### **Тема 10. Бурение неглубоких скважин (2 час.)**

Ударно-канатное и шнековое бурение. Ударно-вращательное бурение. Бурение инженерно-геологических скважин.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Занятие 1. Физико-механические свойства горных пород(4 час.)**

1. Методы определения физико-механических свойств горных пород.
2. Ознакомление с классификацией горных пород по трудности отбора керна.

#### **Занятие 2.Способы разрушения горных пород при бурении(4 час.)**

1. Ознакомление с типами породоразрушающего инструмента. Долота для колонкового, роторного и ударно-вращательного бурения.
2. Ознакомление со способами отбора керна при бурении скважин.

#### **Занятие 3. Буровые станки, буровые насосы, буровое оборудование(6 час.).**

1. Основные типы буровых станков. Классификация буровых станков в зависимости от назначения и глубины буровых скважин.

2. Основные типы буровых насосов. Типы промывочных жидкостей. Бурение с продувкой скважин сжатым воздухом.

3. Бурильные трубы. Типы бурильных труб. Обсадные трубы. Обсадка и цементация скважин. Буровые мачты и вышки. Самоходные буровые установки.

#### **Занятие 4. Виды бурения скважин при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых(4 час.)**

1. Бурение нефтяных и газовых скважин. Ознакомление с технологией роторного бурения без отбора керна. Способы опробования и испытания скважин. Роторное бурение гидрогеологических скважин.

2. Бурение инженерно-геологических скважин. Колонковое бурение. Бурение угольных скважин. Бурение скважин на рудные полезные ископаемые. Ударно-вращательное бурение.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы бурения скважин» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Классификация скважин по назначению. Основные операции при бурении скважин. Способы разрушения горных пород при бурении скважин.	ПК-4	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 1-4
			умеет	ПР-1 Тест 1	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1	
2.	Классификация буровых установок. Состав буровой установки. Буровые агрегаты. Буровые насосы.	ПК-4	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 5-8
			умеет		
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 2	
3.	Технология колонкового бурения. Особенности бурения двойными трубами. Область применения. Преимущества и недостатки. Методика построения конструкции скважин.	ПК-4	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 9-12
			умеет	ПР-1 Тест 2	
			владеет		
4.	Понятие о режиме бурения. Разработка параметров режима бурения скважин. Промывка и продувка скважин. Буровые растворы. Аварии и осложнения при бурении скважин.	ПК-4	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 13-16
			умеет	ПР-1 Тест 3	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1 ПР-2 Контрольная работа 3	
5.	Бурение нефтегазовых скважин. Ознакомление с технологией роторного бескернового бурения. Способы опробования и испытания	ПК-6	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 17-20
			умеет	ПР-1 Тест 4	
			владеет	ПР-2 Контрольная	

	скважин. Роторное бурение гидрогеологических скважин.			работа 4	
6.	Бурение инженерно-геологических скважин. Колонковое бурение. Бурение угольных скважин. Бурение скважин на рудные полезные ископаемые. Ударно-вращательное бурение.	ПК-6	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 21-25
			умеет	ПР-1 Тест 5	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 5	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Основы бурения на нефть и газ: учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный: «Интеллект», 2014. – 294 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:779817&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 7 экз.

2. Основы бурения нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / В. С. Литвиненко, А. Г. Калинин ; под общ.ред. А. Г. Калинина ; Российская академия естественных наук, Санкт-Петербургский государственный горный университет (технический университет),

Российский государственный геологоразведочный университет. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2009. – 542 с. Режим доступа: НБ ДВФУ – 3 экз.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821564&theme=FEFU>

3. Бурение скважин : учеб.пособие / В.В. Нескоромных. — М. : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. — 352 с. — (Высшее образование:Специалитет). — [www.dx.doi.org/10.12737/6812](http://www.dx.doi.org/10.12737/6812). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/926433>

4. Зварыгин В. И. Буровые станки и бурение скважин [Электронный ресурс] : учеб.пособие / В. И. Зварыгин. - 2-е изд., стер. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 256 с. - ISBN 978-5-7638-2691-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/492008>

5. Буровые станки и бурение скважин. Бурение нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ И.В. Мурадханов [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69376.html>.

### **Дополнительная литература**

1. Буровые станки и бурение скважин : учебно-методический комплекс для вузов / А. В. Зиньков, Л. П. Черемисина ; Дальневосточный государственный технический университет. -Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008. – 176 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384886&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 46 экз.

2. Стрик Ю.Н, Ильяш В.В Бурение разведочных скважин: Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. - 62 с.  
<http://window.edu.ru/resource/886/26886/files/feb05012.pdf>

3. Исследования и специальная работа в скважинах: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления

130100 "Геология и разведка полезных ископаемых" специальности 130203 "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых" / Сост. В.И. Брылин. - Томск: Изд-во ТПУ, 2007. - 24 с.

<http://window.edu.ru/resource/938/73938/files/mu-ISR.pdf> )

4. Журавлев, Г.И. Бурение и геофизические исследования скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Журавлев, А.Г. Журавлев, А.О. Серебряков. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018.—344 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98237>.

<https://e.lanbook.com/book/98237>

5. Направленное бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / В.В. Нескоромных. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 347 с.

<http://znanium.com/catalog/product/999619>

6. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для начального профессионального образования / Ю. В. Вадецкий.- М.: Академия, 2013. – 351 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694456&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Сайт журнала "Бурение и нефть".

<https://burneft.ru/>

2. Сайт журнала «Геология и разведка» (Известия высших учебных заведений).

<http://mgri-rggru.ru/science/zhurnal/>

3. Зварыгин В. И. Введение в специальность «Технология геологической разведки»: учеб. пособие. – Красноярск : Сиб.федер.ун-т, 2015. – 148 с.

<http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-vvedenie-v-specialnost-tehnologiya-geologicheskoy-razvedki.pdf>

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Видеосистема для демонстрации слайдов с помощью программного приложения MicrosoftPowerPoint.

Информационные справочные системы, возможности которых студенты могут свободно использовать:

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;

Электронно-библиотечная система Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" <http://znanium.com/>;

Электронная библиотека "Консультант студента" КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - электронная библиотека технического вуза. <http://www.studentlibrary.ru/>;

Электронно - библиотечная системообразовательных и просветительских изданий в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. <http://www.iqlib.ru>.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгоритм изучения студентом дисциплины «Основы бурения скважин» может быть следующим.

После прослушивания лекции и конспектирования основных ее положений необходимо в качестве самостоятельной работы (желательно в тот же день) проработать соответствующий раздел учебника или учебного пособия, уделяя повышенное внимание наиболее трудным моментам и пользуясь при необходимости электронными ресурсами. Если какой-либо вопрос не удалось самостоятельно прояснить, необходимо обсудить его с преподавателем на следующем занятии или на консультации. Особое внимание при самостоятельной работе над материалом следует

уделить вопросам, связанным с бурением инженерно-геологических, гидрогеологических, угольных скважин, а также скважин для поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых.

Получить представление о сущности основных методов бурения геологоразведочных скважин можно во время практических занятий по дисциплине. Получение практических навыков в области бурения инженерно-геологических скважин возможно при проведении учебных и производственных практик на базе изыскательских и геологоразведочных предприятий г. Владивостока и Приморского края.

При анализе геологических материалов во время производственных практик следует уделять особое внимание материалам по технике и технологии бурения геологоразведочных скважин, которые проходятся для геологических исследований.

Таким образом, выполнение данных методических указаний позволит студентам успешно овладеть знаниями, умениями и навыками по дисциплине «Основы бурения скважин».

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы бурения скважин» является достаточным для проведения учебного процесса. Так, на кафедре геологии, геофизики и геоэкологии Инженерной школы ДВФУ имеются образцы оборудования для бурения скважин: различные буровые долота, приспособления для работ в скважинах, бурильные и обсадные трубы, кернорватели и т. п. Также имеются приборы для определения характеристик скважины, в частности, ее диаметра и направления.

Имеется большая коллекция образцов горных пород различного генезиса (в том числе кернов, полученных при бурении скважин), которая позволя-

ет студентам с достаточной полнотой получить представление о физико-механических свойствах горных пород, руд, углей, знания о которых необходимы для успешного проектирования и выполнения бурения скважин.

Обширный иллюстрационный материал позволяет обучающимся ознакомиться с примерами применения бурения при решении задач инженерной геологии и гидрогеологии, рудной и угольной геологии на территории Приморского края и Дальнего Востока. Имеются материалы по применению бурения скважин при инженерно-геологических изысканиях на различных объектах г. Владивостока, Приморского края и Дальнего Востока.

Все представленное материально-техническое обеспечение и иллюстрационные материалы позволяют студентам успешно освоить дисциплину «Основы бурения скважин».



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Основы бурения скважин»  
Направление подготовки **05.03.01 Геология**  
Профиль «Геология»  
Форма подготовки **очная**

**Владивосток**  
**2020**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Время на выполнение	Форма контроля
1.	1-12 неделя	Работа с литературой. Подготовка презентаций	18 час.	Собеседование.  Презентация
2.	6-15 неделя	Подготовка отчетов	18 час.	Отчет о выполнении практической работы в электронной форме

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает в себя материалы по выполнению практических занятий (оформлению отчетов по ним) и рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы в целом по курсу.

### Методические указания к пункту 1 плана-графика СРС

#### «Работа с литературой и подготовка презентаций»

Цель: научиться обобщать литературные данные и в сжатой форме представлять основные полученные результаты.

Основные требования заключаются в следующем.

Работа с литературой включает в себя знакомство с основными и дополнительными источниками. В результате собеседования преподаватель выяс-

няет глубину проработки материала и оценивает работу в соответствии с критериями оценки (см. ниже).

Подготовка презентаций осуществляется в соответствии с планом-графиком. Каждая тема должна быть раскрыта, в ней необходимо осветить актуальность, цели и задачи проведенного исследования, привести конкретные примеры, дать заключение и указать основные использованные источники, включая литературные и электронные данные, с соответствующими ссылками.

Студент (по согласованию с преподавателем) представляет либо лекцию-презентацию, подготовленную в программе PowerPoint, включающую в себя не менее 5-7 слайдов, либо доклад для общей дискуссии и последующего обсуждения.

Критерии оценки: оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено).

## **Методические указания к пункту 2 плана-графика СРС «Подготовка отчета по выполнению практической работы»**

Практические работы выполняются с помощью соответствующего оборудования и материалов в лаборатории кафедры геологии, геофизики и геоэкологии, а также на территории кампуса ДВФУ. В процессе выполнения практических работ студент собирает данные в черновой форме, а окончательный отчет в электронном виде готовится во время самостоятельной работы студента.

Титульный лист отчета выполняется в соответствии с требованиями, принятыми в университете. На следующем после титульного листе отчета указывается цель и задачи лабораторного исследования, используемая аппаратура и оборудование, описывается порядок работы. Далее приводятся в табличной форме результаты измерений. Все измеряемые физические величины должны быть представлены в системе СИ. В случае проведения математических расчетов приводятся расчетные формулы, подготовленные в од-

ном из редакторов формул, входящих в общеупотребительные текстовые процессоры, например, в MSWord. Обязательно оценивается погрешность физических измерений – либо по характеристикам применяемых измерительных приборов, либо с помощью стандартных формул для среднеквадратической или среднеарифметической погрешности. Результаты измерений физических величин, представленные в табличной форме, обязательно сопровождаются графиком, построенным с помощью соответствующей компьютерной программы, например, MSExcel. Далее обязательно проводится анализ полученного графика.

В случае выполнения расчетных заданий приводится алгоритм расчета и результаты расчетов в табличной и графической форме. Расчеты могут проводиться при определении мощности на привод бурового станка и бурового насоса.

Критерии оценки: оценка для вынесения в систему БРС выполняется по четырехбалльной системе (3 – «отлично», 2 – «хорошо», 1 – «удовлетворительно», 0 – «неудовлетворительно»).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Основы бурения скважин»  
Направление подготовки **05.03.01 Геология**  
профиль «Геология»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2020**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ПК-4</b>, готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)</p>	Знает	Способы бурения нефтяных и газовых, гидрогеологических, инженерно-геологических, угольных и рудных скважин. Современные буровые установки и оборудование.
	Умеет	Готовить к работе современные буровые установки и оборудование для бурения инженерно-геологических, гидрогеологических, угольных и рудных скважин.
	Владеет	Приемами и методикой работы на современных буровых установках и оборудовании (в соответствии с направленностью); приемами проектирования поисковых разведочных буровых скважин. Приемами и методикой отбора керна и шлама из скважин, способами опробования нефтегазовых и гидрогеологических скважин.
<p><b>ПК-6</b>, готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам</p>	Знает	Основные типы геологоразведочных скважин. Характерные физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения скважин. Виды буровых работ; общие обязательные требования к образцам керна, отобранным из геологоразведочных скважин.
	Умеет	В составе научно-производственного коллектива участвовать в описании керна скважин, составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным инструкциям по бурению геологоразведочных и инженерно-геологических скважин.
	Владеет	Методикой составления по результатам буровых работ и оформления первичных (полевых), промежуточных и окончательных (отчетных) графических и текстовых материалов в соответствии с современными требованиями к содержанию и оформлению геологических карт среднего и крупного масштабов, с использованием на всех этапах современных ГИС-технологий.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Классификация скважин по назначению. Основные операции при бурении скважин. Способы разрушения горных пород при бурении скважин.	ПК-4	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 1-4
			умеет	ПР-1 Тест 1	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1	
2.	Классификация буровых установок. Состав буровой установки. Буровые агрегаты. Буровые насосы.	ПК-4	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 5-8
			умеет	ПР-2 Контрольная работа 2	
			владеет		
3.	Технология колонкового бурения. Особенности бурения двойными трубами. Область применения. Преимущества и недостатки. Методика построения конструкции скважин.	ПК-4	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 9-12
			умеет	ПР-1 Тест 2	
			владеет		
4.	Понятие о режиме бурения. Разработка параметров режима бурения скважин. Промывка и продувка скважин. Буровые растворы. Аварии и осложнения при бурении скважин.	ПК-4	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 13-16
			умеет	ПР-1 Тест 3	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1 ПР-2 Контрольная работа 3	
5.	Бурение нефтегазовых скважин. Ознакомление с технологией роторного бескернового бурения. Способы опробования и испытания скважин. Роторное бурение гидрогеоло-	ПК-6	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 17-20
			умеет	ПР-1 Тест 4	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 4	

	гических скважин.				
6.	Бурение инженерно-геологических скважин. Колонковое бурение. Бурение угольных скважин. Бурение скважин на рудные полезные ископаемые. Ударно-вращательное бурение.	ПК-6	знает	УО-1.Собеседование	Вопросы к зачету 21-25
			умеет	ПР-1 Тест 5	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 5	

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	Показатели
ПК-4, готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	знает (пороговый уровень)	Способы бурения нефтяных и газовых, гидрогеологических, инженерно-геологических, угольных и рудных скважин. Современные буровые установки и оборудование.	Знание определенных основных понятий бурения	- способность применять основные понятия бурения
			знание основных понятий по методам научных исследований буровых установок и оборудованию	- способность применить методы научных исследований, - способность описать процессы бурения
	умеет (продвинутый)	Готовить к работе современные буровые установки и оборудование для бурения инженерно-геологических, гидрогеологических, угольных и рудных скважин.	Умение составлять базы данных необходимого оборудования для бурения инженерно-геологических, гидрогеологических, угольных и рудных скважин	- способность работать с базами данных, необходимыми для составления проектов бурения скважин; - способность найти труды по бурению скважин; - способность применять методы бурения для решения геологических задач

	владеет (высокий)	Приемами и методикой работы на современных буровых установках и оборудовании (в соответствии с направленно-стью); приемами проектирования поисковых разведочных буровых скважин. Приемами и методикой отбора керна и шлама из скважин, способами опробования нефтегазовых и гидрогеологических скважин.	Владение терминологией в области бурения скважин; владение способностью сформулировать задание по инженерно-сейсмической постановке буровых работ; владеет способностью представлять результаты исследований	- способность бегло и точно применять терминологический аппарат в области бурения в устных ответах на вопросы и в письменных работах, -способность проводить самостоятельные исследования по проектированию буровых работ и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях.
<b>ПК-6</b> , готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	знает (пороговый уровень)	Основные типы геологоразведочных скважин. Характерные физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения скважин. Виды буровых работ; общие обязательные требования к образцам керна, отобраным из геологоразведочных скважин.	знание значительной части сведений о типах буровых работ	способность провести анализ сведений о типах буровых работ;
			знание основных понятий о физико-механических свойствах горных пород; знание основных процессов бурения скважин при различных видах буровых работ; знание источников информации, раскрывающих методы и подходы к проведению буровых работ	- способность раскрыть суть методов буровых работ; -способность самостоятельно сформулировать цель и составить программу буровых исследований; - способность обосновать актуальность буровых исследований; -способность перечислить источники информации по различным видам буровых исследований
	умеет (продвинутый)	В составе научно-производственного коллектива участвовать в описании керна скважин, составлении карт, схем, разрезов и другой установ-	знание основных методик отбора и последующего описания керна скважин и отбора проб	- способность проектировать и применять методы буровых работ для проведения инженерно-геологических исследований

		ленной отчетности по утвержденным инструкциям по бурению геологоразведочных и инженерно-геологических скважин.		
	владеет (высокий)	Методикой составления отчетов по результатам буровых работ; оформления первичных (полевых), промежуточных и окончательных (отчетных) графических и текстовых материалов в соответствии с современными требованиями к содержанию и оформлению геологических карт среднего и крупного масштабов, с использованием на всех этапах современных ГИС-технологий.	Владение методикой составления отчетов по результатам проведения буровых работ; Владение способностью оформления первичных (полевых), промежуточных и окончательных (отчетных) графических и текстовых материалов с использованием результатов проведения буровых работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность бегло и точно применять терминологический аппарат буровых методов в устных ответах на вопросы и в письменных работах,</li> <li>- способность сформулировать задание по проведению буровых исследований;</li> <li>- способность проводить самостоятельное руководство проведением буровых работ;</li> <li>- способность участвовать в обсуждении результатов буровых работ на круглых столах, семинарах, научных конференциях;</li> <li>- координировать и регулировать проведение буровых исследований.</li> </ul>

# Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Перечень типовых вопросов к зачету

1. Конструкция скважин и принцип ее построения.
2. Технология бескернового бурения скважин.
3. Факторы, влияющие на выбор способа бурения.
4. Шарошечный породоразрушающий инструмент и его конструктивные элементы.
5. Выбор и обоснование конструкции скважин.
6. Ударно-вращательное бурение скважин пневмоударниками и гидроударниками. Область применения и технические средства.
7. Область применения колонкового бурения. Достоинства и недостатки.
8. Факторы, обуславливающие осложнения при бурении скважин, и их классификация.
9. Технические данные и условия применимости различных способов бурения инженерно-геологических скважин
10. Буровые вышки и мачты. Назначение. Типы.
11. Факторы, определяющие искривление скважин.
12. Классификация твердосплавных коронок и области их применения.
13. Конструктивные элементы алмазного породоразрушающего инструмента.
14. Бурение скважин снарядами со съемными керноприемниками (ССК и КССК).
15. Классификации горных пород по буримости.

16. Назначение промывки (продувки) и схемы циркуляции при бурении скважин.
17. Классификация технических средств и способов отбора керна.
18. Понятие о буровой установке, агрегате. Классификация буровых установок по транспортабельности.
19. Классификация способов бурения и область их применения.
20. Технология ударно-вращательного бурения скважин.
21. Продувка скважин. Преимущества и недостатки. Область применения.
22. Обсадные и колонковые трубы. Назначение и конструкция труб.
23. Характеристика физико-механических свойств горных пород, влияющих на процессы бурения.
24. Бурильные трубы, назначение и техническая характеристика.
25. Геологические осложнения при бурении скважин и меры предупреждения.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

К типовым оценочным средствам для текущей аттестации относятся собеседование (оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено), контрольные работы и тесты. Их оценка для вынесения в систему БРС выполняется по четырехбалльной системе (3 – отлично, 2 – хорошо, 1 – удовлетворительно, 0 - не удовлетворительно). Чтобы получить оценку 3 балла, необходимо ответить правильно на 10 вопросов, 2 балла – 9 правильных ответов, и 1 балл – 8 правильных ответов.

## Типовой вариант теста

Вопрос	Ответ		
	1	2	3
1. Какое бурение дает возможность отбирать керн из скважин?	ударно-канатное	колонковое	шнековое
2. Где располагается кондуктор?	у входа на буровую	в неустойчивых водоносных породах ВЧР	на забое скважины
3. Какая горная порода из перечисленных имеет наибольшую категорию по буримости?	базальт	глина	песок
4. Каким методом определяется диаметр скважины?	расходомерной	измерением диаметра долота	кавернометрией
5. Как меняется скорость проходки скважины при повышении категории буримости пород?	уменьшается	увеличивается	не изменяется
6. Какой вид бурения позволяет достичь максимальной скорости проходки?	колонковое	ударно-канатное	бескерновое
7. Каким прибором измеряется угол наклона скважины?	барометром	инклинометром	манометром
8. Какой способ из перечисленных позволяет бурить рыхлые обводненные грунты без промывки?	шнековый	роторный	ударно-вращательный
9. Какие скважины бурят при проведении геологосъемочных работ?	инженерно-геологические	картировочные	поисковые
10. Для чего предназначен буровой насос?	подачи топлива к двигателю бурового станка	подачи питьевой воды на буровую	прокачки промысловочной жидкости через скважину

### Перечень контрольных заданий к выполнению «ПР-2. Контрольная работа»

Преподаватель выдает задания для выполнения контрольных работ по ниже следующей тематике.

**Контрольная работа № 1.** Проектирование конструкции инженерно-геологической скважины.

Задание: По выданной литологической колонке спроектировать конструкцию скважины, выбрать тип буровой установки и режимы бурения.

**Контрольная работа № 2.** Проектирование конструкции скважины для разведки угольного месторождения.

Задание: По выданной литологической колонке спроектировать конструкцию скважины, выбрать тип буровой установки и режимы бурения.

**Контрольная работа № 3.** Проектирование конструкции скважины для разведки рудного тела.

Задание: По выданному геологическому разрезу спроектировать конструкцию скважины, выбрать тип буровой установки и режимы бурения.

### **Типовая схема выполнения контрольных работ № 1-3**

1. Внимательно изучить выданный преподавателем материал (литологические колонки, геологические разрезы, физико-механические свойства горных пород и грунтов).
2. В зависимости от геологического разреза выбрать тип скважины (вертикальная, наклонная, искривленная).
3. Спроектировать конструкцию скважины.
4. Выбрать тип буровой установки, буровой станок, буровой насос, тип буровых коронок, вид промывочной жидкости и т. п.
5. Составить отчет о выполненной работе.

### **Примерное содержание отчета о выполненной работе**

1. Введение.
2. Цель работы.
3. Краткое описание предоставленных литологических колон и геологических разрезов.
4. Краткий анализ физико-механических свойств горных пород, руд, углей и грунтов.
5. Схема конструкции скважины.
6. Краткое описание выбранной буровой установки, агрегатов, буровых коронок; выбранных режимов бурения.
7. Заключение.
8. Список использованных литературных источников.