



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра геологии нефти и газа

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

С.П. Примина

« 23 » марта 2023 г.



### Рабочая программа дисциплины

Б1.В.1.15 Технология разведочного и эксплуатационного бурения

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация Геология месторождений нефти и газа

Квалификация выпускника - Горный инженер-геолог

Форма обучения заочная

Согласовано с УМК геологического факультета

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 3 от « 23 » марта 2023 г.

Председатель  
Летунов С.П.

Протокол № 7

От « 07 » марта 2023 г.

Зав. кафедрой  
Примина С.П.

Иркутск 2023 г.

## Содержание

стр.

I. Цели и задачи дисциплины

II. Место дисциплины в структуре ОПОП.

III. Требования к результатам освоения дисциплины

IV. Содержание и структура дисциплины

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

4.3 Содержание учебного материала

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень литературы

б) периодические издания

в) список авторских методических разработок

г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

6.2. Программное обеспечение:

6.3. Технические и электронные средства обучения:

VII. Образовательные технологии

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

## I. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Технология разведочного и эксплуатационного бурения» является обучение студентов основным направлениям совершенствования технологии добычи нефти и газа, подготовки скважинной продукции, транспортировки и модернизации оборудования.

Задачами изучения дисциплины являются:

- составлять геологическую часть геолого-технического наряда;
- разрабатывать комплекс геологических и геофизических исследований в зависимости от задач скважины, обрабатывать полученные результаты;
- осуществлять контроль параметров бурового и тампонажного растворов;
- осуществлять проверку колонны на герметичность;
- проектировать отдельные виды работ по испытанию скважин на нефть и газ;
- обрабатывать результаты промысловых исследований и устанавливать оптимальный режим работы скважины.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.1.15 «Технология разведочного и эксплуатационного бурения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, как предшествующих дисциплин: «Бурение», «Специфика бурения нефтяных и газовых скважин в Восточной Сибири», «Геологии нефти и газа», «Физики нефтяного и газового пласта с основами подземной гидромеханики», «Нефтегазопромысловая геология», «Нефтепромысловое оборудование».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Компьютерные методы контроля разработки нефти и газа», «Основы разработки месторождений нефти и газа», «Новые технологии при разведке и добыче нефти и газа».

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данной специальности 21.05.02 Прикладная геология

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-4</i> <i>Способен разработать мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья, формировать предложения по внедрению передовых технологий в работе оборудования скважины</i>	<i>ИДК<sub>ПК4.1</sub></i> <i>Понимает принципы оптимизации технологических процессов при разработке месторождений нефти и газа</i>	Знать: основы техники и технологии добычи, сбора, подготовки нефти и газа и ремонта скважин; методы увеличения нефтеотдачи пластов; правила охраны окружающей среды и недр при эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Уметь: проводить обработку результатов исследования

		<p>скважин.  Владеть: методами подбора оборудования для различных способов добычи нефти и газа, производить технологические расчеты по способам воздействия: на пласт, призабойную зону и по подземному ремонту скважин</p>
	<p><i>ИДК<sub>ПК4.2</sub></i>  <i>Разрабатывает мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья</i></p>	<p>Знать: системы сбора нефти и газа, методы очистки нефти от воды и солей и осушки газа, улавливание и использование попутного газа, сбор и утилизацию пластовых вод; виды подземного ремонта скважин, применяемое оборудование и инструменты  Уметь: подбирать оборудование, устанавливать режим работы скважины - рассчитывать газлифтный подъемник. определять пусковое давление и глубину установок пусковых клапанов; определять необходимое количество воды для поддержания пластового давления, приемистость и число нагнетательных скважин, необходимое количество химреагентов для проведения солянокислотной обработки призабойных зон скважин.</p>
	<p><i>ИДК<sub>ПК4.3</sub></i>  <i>Формирует предложения по внедрению передовых технологий в работе оборудования скважины</i></p>	<p>Знать: теоретические основы о способах ведения буровых работ, основных видов буровой техники и возможности их использования, основных нормативных документов по охране труда и промышленной безопасности при проведении буровых работ  Уметь: производить расчёты, выбор и обоснование параметров режимов бурения и оценивать их эффективность; проводить анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации по опыту</p>

		<p>применения технологий бурения в целях совершенствования технологических процессов бурения скважин. Владеть: навыками обоснования выбора способов бурения скважин в определенных геолого- технических условиях.</p>
--	--	---

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов,

Из них 4 часов – практическая подготовка

В том числе 0,2 зачетных единиц, 5 часов на экзамен

Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема		Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекция	Практическое занятие			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение	5	10,5		0,5			10	Устный опрос
2	Тема 1. Сведения о бурении скважин и применяемом для этого оборудовании. Подготовительные работы к бурению		16	0,5	0,5	0,5		15	Устный опрос

	скважины.							
3	Тема 2. Физико-механические свойства горных пород. Породоразрушающий инструмент	16	0,5	0,5	0,5		15	Устный опрос
4	Тема 3. Бурильная колонна	11,5	1	0,5	1		10	Устный опрос
5	Тема 4. Буровые растворы и технология промывки скважины	13,5	1	0,5	1		12	Устный опрос
6	Тема 5. Осложнения в процессе бурения скважины	16,5	1	0,5	1		15	Устный опрос
7.	Тема 6. Режим бурения	11	0,5	0,5	0,5		10	Устный опрос
8	Тема 7. Вскрытие и опробование продуктивных пластов в процессе бурения скважин	11	0,5	0,5	0,5		10	Устный опрос
9	Тема 8. Крепление скважин. Освоение и испытание скважин.	11,5	1	0,5	1		10	Устный опрос
10	Тема 9. Экологическая безопасность при строительстве скважин. Средства и способы контроля технологических процессов. Аварии в процессе бурения скважины.	10,5		0,5			10	Устный опрос
11	Тема 10. Подземный ремонт нефтяных и газовых скважин. Капитальный ремонт скважин	12		1		1	10	Устный опрос

#### 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		

Курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	<p>Тема 1. Сведения о бурении скважин и применяемом для этого оборудовании. Подготовительные работы к бурению скважины.</p> <p>Тема 2. Физико-механические свойства горных пород. Породоразрушающий инструмент</p> <p>Тема 3. Бурильная колонна</p> <p>Тема 4. Буровые растворы и технология промывки скважины</p> <p>Тема 5. Осложнения в процессе бурения скважины</p> <p>Тема 6. Режим бурения</p> <p>Тема 7. Вскрытие и опробование продуктивных пластов в процессе бурения скважин</p> <p>Тема 8. Крепление скважин. Освоение и испытание скважин.</p> <p>Тема 9. Экологическая безопасность при строительстве скважин. Средства и способы контроля технологических процессов. Аварии в процессе бурения скважины.</p> <p>Тема 10. Подземный ремонт нефтяных и газовых скважин. Капитальный ремонт скважин</p>	Работа с литературными источниками	В течение семестра	127	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>127</b>		



### 4.3. Содержание учебного материала

Введение

Тема 1. Сведения о бурении скважин и применяемом для этого оборудовании.

Подготовительные работы к бурению скважины.

Тема 2. Физико-механические свойства горных пород. Породоразрушающий инструмент.

Тема 3. Бурильная колонна

Тема 4. Буровые растворы и технология промывки скважины

Тема 5. Осложнения в процессе бурения скважины

Тема 6. Режим бурения

Тема 7. Вскрытие и опробование продуктивных пластов в процессе бурения скважин.

Тема 8. Крепление скважин. Освоение и испытание скважин.

Тема 9. Экологическая безопасность при строительстве скважин. Средства и способы контроля технологических процессов. Аварии в процессе бурения скважины.

Тема 10. Подземный ремонт нефтяных и газовых скважин. Капитальный ремонт скважин.

#### 4.3.1. Перечень практических занятий

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1	Расчет цементирования шахтного направления.	0,5	0,5	УО	ПК-4 ИДК ПК4.1 ИДК ПК4.2 ИДК ПК4.3
2	Тема 2	Выбор породоразрушающего инструмента. Определение необходимого количества долот для выполнения плана работ по бурению скважины. Выбор рационального типа долот. Определение степени износа долот.	0,5	0,5	УО	
3	Тема 3	Расчет бурильных колонн на прочность и выносливость при роторном способе бурения.	1	1	УО	
4	Тема 4	Расчеты при приготовлении эмульсионных и полимерных растворов.	1	1	УО	
5	Тема 5	Проведение работ и	1	1	УО	

		расчетов по ликвидации поглощений.				
6	Тема 6	Определение количества бурового раствора, необходимого для выноса выбуренной породы.	0,5	0,5	УО	
7	Тема 7	Определение глубины отбора керна.	0,5	0,5	УО	
8	Тема 8	Определение объема скважины для определения необходимого количества тампонажного раствора, для ее цементации	1	1	УО	

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	<b>Крепление скважин и разобщение пластов</b>	1. Способы спуска обсадных колонн. 2. Назначение обратного клапана. 3. Где устанавливаются турбулизаторы? 4. Составные элементы муфты ступенчатого цементирования. 5. Порядок операций при прямом одноступенчатом цементировании.	<b>ПК-4</b>	ИДК ПК4.1 ИДК ПК4.2 ИДК ПК4.3

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Современное общество предъявляет достаточно широкий перечень требований к специалисту, среди которых существенное значение имеет наличие определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в выполнении практических заданий, подготовке к зачетам и экзаменам,

написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении практического задания.

Текущая работа над учебными материалами включает в себя обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Границы между разными видами самостоятельных работ достаточно размыты, а сами виды работы пересекаются. Таким образом, самостоятельная работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

Закрепление всего изученного материала осуществляется при выполнении контрольного задания. Преподаватель помогает разобраться с проблемными вопросами и задачами (по мере их поступления) в ходе текущих консультаций.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) перечень литературы**

#### **Васильевский, Владимир Николаевич.**

Техника и технология определения параметров скважин и пластов : справочник рабочего / В. Н. Васильевский, А. И. Петров. - М. : Недра, 1989. - 271 с. : ил. ; 22 см. - ISBN 5-247-00486-8 : 1.30 р. - Текст : непосредственный. Имеются экземпляры в отделах: всего 20 : неф (1), геол (19)

#### **Сахаров, Виктор Александрович.**

Эксплуатация нефтяных скважин : учеб. пособие / В. А. Сахаров, М. А. Мохов ; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. - М. : Недра-Бизнесцентр, 2008. - 250 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 249-250. - ISBN 978-5-8365-0319-2 : 687.27 р. Имеются экземпляры в отделах: всего 4 : неф (1), геол (3)

#### **Мохов, Михаил Альбертович.**

Фонтанная и газлифтная эксплуатация скважин : учеб. пособие / М. А. Мохов, В. А. Сахаров ; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина. - М. : Недра-Бизнесцентр, 2008. - 188 с. : граф. ; 22 см. - Библиогр.: с. 185-186 . - ISBN 978-5-8365-0312-3 : 281.82 р.

**Балаба, Владимир Иванович.** Управление качеством в бурении: учеб. пособие/ В. И. Балаба; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. – М.: Недра-Бизнесцентр, 2008. – 448 с.: а-ил..

**Балицкий, Владимир Павлович.** Технологические расчеты при бурении глубоких скважин (с использованием электронных таблиц) = Computer Aided Calculations in Deep Drilling: учеб. пособие/ В. П. Балицкий, О. Ю. Храброва; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 100 с.: а-ил.. – Библиогр.: с. 98

**Вадецкий, Юрий Вячеславович.** Бурение нефтяных и газовых скважин: Учебник/ Ю. В. Вадецкий. – 2-е изд., стер.. – М.: Академия, 2006. – 351 с.: а-ил.. – (Начальное профессиональное образование: нефтегазовая промышленность). – Библиогр.: с. 348

**Пешалов, Юрий Александрович.** Бурение нефтяных и газовых скважин: учеб. для нефт. техникумов/ Ю. А. Пешалов. – М.: Недра, 1980. – 334 с.: а-ил.. – Библиогр.: с. 332

**В. И. Кудинов.** Основы нефтегазопромыслового дела [Текст] : учеб. для студ. вузов / В. И. Кудинов. - Ижевск : Ин-т компьютер. исслед. : Удмурт. гос. ун-т, 2005. - 727 с. : ил., портр. - Библиогр.: с. 724-727. - ISBN 5-93972-333-0 (4 экз.)

Технология бурения нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]Т. 1: Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Том 1. Т. 1/ Под общ. ред. Овчинникова В.П.. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 568 с..

**б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ИГУ им. В.Г. Распутина <http://library.isu.ru/ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека – [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)
3. Российская государственная библиотека - <https://www.rsl.ru>
4. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского - <https://vsegei.ru/ru>
5. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию ООО «Геоинформмарк» – [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)
6. Аналитический журнал «Нефтегазовая Вертикаль» - [www.ngv.ru](http://www.ngv.ru)
7. Oil Gas Journal – [www.ogj.com](http://www.ogj.com)
8. Нефть России. Oil of Russia – [lukoil.ru](http://lukoil.ru)
9. Нефть и капитал – [www.oilcapital.ru](http://www.oilcapital.ru)
10. The Geological Society of America - <https://www.geosociety.org>

**Электронно-библиотечные системы (ЭБС) ИГУ**

1. Электронный читальный зал «БиблиоТех» (адрес доступа <https://isu.bibliotech.ru>)
2. ЭБС «Издательство «Лань» (адрес доступа <http://e.lanbook.com>)
3. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (адрес доступа <http://rucont.ru>)
4. ЭБС «Айбукс» (адрес доступа <http://ibooks.ru>)
5. Образовательная платформа «Юрайт» (адрес доступа <https://urait.ru>)

**VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

<p>Специальные помещения: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля</i></p>	<p><i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 70 рабочих мест, доской меловой.</i>  <i>Оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Геология и геохимия нефти и газа»: проектор CASIO XJ-A150, ноутбук ASUS K50NG series, экран настенный Classic Norma 244*183, колонки.</i>  <i>Учебно-наглядными пособиями, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Геология и геохимия нефти и газа»: «Атлас карт нефтегазоносности недр России» масштаба: 1: 5000000, Карта нефтегазоносности недр СССР, Карта «Топливо-Энергетический комплекс Красноярского края, Иркутской области, Республики Саха (Якутия) и Республики Бурятия», Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья, Альбом месторождений нефти и газа нефтегазоносных бассейнов территории РСФСР, УССР и Казахской ССР.</i>  <i>Ауд. 223, ул. Ленина, 3</i></p>
<p>Специальные помещения: <i>Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской</i></p>	<p><i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 13 рабочих мест, доской меловой.</i>  <i>Оборудована техническими средствами обучения: Компьютеры – моноблоки ROSCOM с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, проектор CASIO XL-V-2, ноутбук ASUS K50NG series, экран на треноге Da-Lite Versatol 178*178, колонки.</i>  <i>Ауд. 221, ул. Ленина, 3</i></p>

## 6.2. Программное обеспечение:

Компьютерные программы Microsoft Office

## 6.3. Технические и электронные средства:

При реализации программы дисциплины аудиторские занятия проходят с использованием стационарного мультимедийного проектора и персонального компьютера для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории, оборудованной экраном.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются: компьютерный класс геологического факультета ИГУ, в котором все компьютеры имеют выход в сеть «Интернет».

Имеющийся на кафедре геологии нефти и газа и в Учебной лаборатории бурения видеоматериал позволяет проводить в интерактивной форме знакомство и компьютерные симуляции процессов строительства, бурения, закачивания скважины, испытания и других производственных процессов в нефтегазовой отрасли.

Кафедра геологии нефти и газа располагает фондом геологических отчетов (параллельно с Территориальным фондом) по территории Прибайкалья.

Электронные средства обучения по дисциплине размещены на образовательном портале ИГУ (educa.isu.ru).

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Наименование тем занятий с указанием форм/ методов/ технологий обучения:

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы//технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
1	2	3	4	5
1	Новые способы разрушения горных пород при бурении	Лекция	Дискуссия	0,5
Итого часов:				0,5

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Паспорт фонда оценочных средств определяет перечень формируемых дисциплиной компетенций (индикаторов их достижений), соотнесенных с результатами обучения в виде характеристики дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» (см. раздел III настоящей РПД); программу оценивания контролируемой компетенции (индикаторов достижения компетенции), содержащую наименование оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации (табл. VII.1), соотнесенных с контролируемыми темами и/или разделами дисциплины и планируемыми результатами, показателем и критериями оценивания, а также характеристику оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, в том числе оценку запланированных результатов и перечень оценочных материалов (средств) и характеристику критерии их оценивания.

### VIII.1 Программа оценивания контролируемой компетенции

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
					ТК	ПА

Темы 1-10	ИДК ПК4.1 <i>Понимает принципы оптимизации технологических процессов при разработке месторождений нефти и газа</i>	Знать: основы техники и технологии добычи, сбора, подготовки нефти и газа и ремонта скважин; методы увеличения нефтеотдачи пластов; правила охраны окружающей среды и недр при эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Уметь: проводить обработку результатов исследования скважин. Владеть: методами подбора оборудования для различных способов добычи нефти и газа, производить технологические расчеты по способам воздействия: на пласт, призабойную зону и по подземному ремонту скважин	Владеет материалом и терминологией по темам 1-10.	Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам 1-10; отвечает и выполняет задания на вопросы из экзаменационного билета.	УО, Т	Э
Темы 1-10	ИДК ПК4.2 <i>Разрабатывает мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья</i>	Знать: системы сбора нефти и газа, методы очистки нефти от воды и солей и осушки газа, улавливание и использование попутного газа, сбор и утилизацию пластовых вод; виды подземного ремонта скважин, применяемое оборудование и инструменты Уметь: подбирать оборудование, устанавливать режим работы скважины - рассчитывать газлифтный подъемник.	Владеет материалом и терминологией по темам 1-10.	Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам 1-10; отвечает и выполняет задания на вопросы из экзаменационного билета.	УО, Т	Э

		определять пусковое давление и глубину установок пусковых клапанов; определять необходимое количество воды для поддержания пластового давления, приемистость и число нагнетательных скважин, необходимое количество химреагентов для проведения солянокислотной обработки призабойных зон скважин.				
<b>Темы 1-10</b>	ИДК ПК4.3 <i>Формируется предложением по внедрению передовых технологий в работе оборудования скважины</i>	Знать: теоретические основы о способах ведения буровых работ, основных видах буровой техники и возможности их использования, основных нормативных документов по охране труда и промышленной безопасности при проведении буровых работ Уметь: производить расчёты, выбор и обоснование параметров режимов бурения и оценивать их эффективность; проводить анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации по опыту применения технологий бурения в целях совершенствования технологических процессов бурения	<b>Владеет материалом и терминологией по темам 1-10.</b>	<b>Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам 1-10; отвечает и выполняет задания на вопросы из экзаменационного билета.</b>	<b>УО, Т</b>	<b>Э</b>

		скважин. Владеть: навыками обоснования выбора способов бурения скважин в определенных геолого-технических условиях.				
--	--	--	--	--	--	--

*Принятые сокращения: УО - устный опрос, Т-тест, Э - экзамен.*

### **VIII.2 Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль успеваемости – оценивание хода освоения элементов образовательной программы дисциплины в соответствии с настоящей рабочей программой, в том числе проверку уровня усвоения знаний, умений, навыков и отдельных элементов компетенций, полученных обучающимися в процессе освоения дисциплины.

#### ***Примерный список вопросов для устного опроса по темам 1-10.***

Описание процедуры: устный опрос проводится во время практических занятий и осуществляются в рамках объявленной для данного занятия темы. Устный опрос строится так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводятся параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами.

#### **Вопросы:**

1. Что такое кустовое бурение?
2. Что такое многозабойное бурение?
3. Что такое зенитный угол?
4. Что такое азимут?
5. Что такое относительная плотность?
6. Коэффициент резерва для скважин глубиной до 1200 м.
7. Какие существуют системы промывки долот?
8. Что такое свеча?
9. Материал изготовления ЛБТ?
10. Что понимают под рабочей характеристикой турбобура?
11. Что такое талевая система?
12. Почему на кронблоке всегда больше шкивов чем на талевом блоке?
13. На каком растворе лучше вскрывать продуктивные пласты?
14. Коэффициенты запаса давления, создаваемое буровым раствором, для глубины свыше 1200 м.
15. Что такое график совмещенных давлений?
16. Назовите основные режимными параметрами бурения.
17. Для чего предназначен пескоотделитель?
18. Прибор для определения плотности цементного раствора.
19. Для чего необходимы буферные жидкости?
20. Как получают цементы?
21. В чем конструктивное отличие турбобура от ВЗД?
22. В чем преимущества электробура перед гидравлическими двигателями?
23. Что представляет из себя статор ВЗД?
24. В каких забойных двигателях наибольшая частота вращения?
25. Для чего необходимы скребки?
26. Зачем необходим облегченный тампонажный раствор?
27. Что такое свабиrowание?
28. Какие существуют методы вызова притока при освоении скважины?
29. К определению каких параметров сводится расчет УБТ?
30. Функции бурового раствора.



### **Критерии оценки:**

Уровень знаний определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

### *Пример тестового задания*



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное**  
**бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
«Иркутский государственный  
университет»  
**(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**  
**Геологический факультет**

## **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

(по темам 1-10)

### *Инструкция:*

Прежде чем приступить к выполнению тестового задания, внимательно прочитайте вопросы. Если Вы затрудняетесь ответить на вопрос, переходите к следующему, но не забудьте вернуться к пропущенному заданию.

Время выполнения теста – 45 мин.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл;

### **Тест №1**

1 Винтовой двигатель относится к...

1. Забойным двигателям
2. Турбобурам
3. Электробурам
4. Винтовым насосам

2 Дисперсная система состоит из...

1. Дисперсионной среды и дисперсной фазы
2. Твердой фазы
3. Жидкой фазы
4. Воды

3 Устье скважины это...

1. Пространство внутри породы
2. Конечная точка ствола
3. Начало скважины
4. Трасса

4 Относительная плотность раствора это отношение плотности ...?

1. Воды к нефти
2. Бурового раствора к нефти
3. Бурового раствора к пресной воды
4. Бурового раствора к минерализованной воды

5 К подземному оборудованию относятся...

1. Талевая система
2. Превенторы
3. Лебедка
4. УБТ

6 К наземному оборудованию относятся...

1. Бурильные трубы
2. Долото
3. Талевая система
4. Ведущая труба

7 Промывочные жидкости, содержащие частицы сидерита, называются ...

1. малоподвижными
2. комбинированными
3. специальными
4. утяжеленными

8 Как получают портландцементы?

1. Карьерным способом
2. Шахтным способом
3. Открытой разработкой
4. Получают искусственным способом

9 Основная задача цементирования обсадных колонн...

1. Межпластовая изоляция
2. Закрепление колонны на нужном уровне
3. Ликвидация скважины
4. Консервация скважины

10 Дегазация бурового раствора проводится в...

1. Гидроциклонах
2. Центрифугах
3. Глиномешалках
4. Сепараторах

11. Статическое напряжение сдвига раствора определяется на приборе...

1. ПОАП-1
2. УМГП-3
3. СНС-2
4. ВСН-3

12. Единица измерения пластической вязкости раствора...

1. кг/м<sup>3</sup>
2. Па
3. Н
4. Па·с

13. Плотность утяжеленного глинистого раствора находится в пределах...

1. 200 - 850 кг/м<sup>3</sup>
2. 850 - 1050 кг/м<sup>3</sup>
3. 1050 - 1100 кг/м<sup>3</sup>
4. 1300 - 2200 кг/м<sup>3</sup>

14. Прибор для определения смазывающей способности буровых растворов называется...

1. ЦС-2
2. ФЛР-1
3. ВРП-1
4. УСР-1

15. Основная функция глинопорошка в составе тампонажного раствора...

1. снижение плотности
2. увеличение плотности
3. повышение термостойкости
4. регулирование сроков схватывания

16. Обсадная колонна, не имеющая выход на поверхность, называется...

1. Промежуточной.
2. Кондуктором.
3. Эксплуатационной колонной.
4. Хвостовиком.

17. Индекс (коэффициент) АВДП определяется величинами ...

1. =1,0
2. >1,0
3. <1,0
4. >2,3

18. Классификация горных пород по буримости включает... Категорий...

1. Три.
2. Шесть.
3. Девять.
4. Двенадцать.

19. СПБУ относится к классу...

1. Буровых судов.
2. Плавающих буровых установок.
3. Мобильных буровых установок.
4. Морских стационарных платформ

20. Плотность барита может быть определена ...

1. прямым взвешиванием
2. с помощью лабораторных весов и пикнометра
3. путем замера объема вмещающего сосуда
4. визуально

**Ключ к тесту № 1**

**1: 1, 2, 4; 2: 2, 3; 3: 3; 4: 3; 5: 4; 6: 3; 7: 4; 8: 4; 9: 1, 2; 10: 4; 11: 3; 12: 4; 13: 3; 14: 4; 15: 3; 16: 1, 4; 17: 3; 18: 4; 19: 3; 20: 2, 3**

**VIII.3. Промежуточная аттестация**

По дисциплине «**Б1.В.1.15 Технология разведочного и эксплуатационного бурения**» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации:

Заочная форма обучения экзамен;

**VIII.3.1. Оценка запланированных результатов по дисциплине**

Код компетенции	Код оцениваемого индикатора	Результаты обучения	Показатели
<b>ПК-4</b> <i>Способен разработать мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья, формировать предложения по внедрению передовых технологий в работе оборудования скважины</i>	<b>ИДК ПК4.1</b> <i>Понимает принципы оптимизации технологических процессов при разработке месторождений нефти и газа</i>	<b>Знает:</b> основы техники и технологии добычи, сбора, подготовки нефти и газа и ремонта скважин; методы увеличения нефтеотдачи пластов; правила охраны окружающей среды и недр при эксплуатации нефтяных и газовых скважин.	Подбирает необходимое количество воды для поддержания пластового давления, приемистость и число нагнетательных скважин, необходимое количество химреагентов для проведения солянокислотной обработки призабойных зон скважин.
		<b>Умеет</b> проводить обработку результатов исследования скважин.	Подбирает оборудование, устанавливать режим работы скважины; рассчитывать газлифтный подъемник, определять пусковое давление и глубину

			установок пусковых клапанов.
		<b>Владеет:</b> методами подбора оборудования для различных способов добычи нефти и газа, производить технологические расчеты по способам воздействия: на пласт, призабойную зону и по подземному ремонту скважин	Подбирает оборудования для различных способов добычи нефти и газа, оборудования и приспособлений для ремонта;
	<i>ИДК пк4.2 Разрабатывает мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья</i>	<b>Знает:</b> системы сбора нефти и газа, методы очистки нефти от воды и солей и осушки газа, улавливание и использование попутного газа, сбор и утилизацию пластовых вод; виды подземного ремонта скважин, применяемое оборудование и инструменты	Определяет состав и физические свойства различных месторождений нефти и газа и может их сравнить;
		<b>Умеет</b> подбирать оборудование, устанавливать режим работы скважины - рассчитывать газлифтный подъемник. определять пусковое давление и глубину установок пусковых клапанов; определять необходимое количество воды для поддержания пластового давления, приемистость и число нагнетательных скважин, необходимое количество химреагентов для	Пользуется единицами измерения плотности и вязкости нефти, газа и воды при расчетах; определять пластовое давление в фонтанных нефтяных скважинах и дебиты нефтяных и газовых скважин; Проводит обработку результатов исследования скважин.

		проведения солянокислотной обработки призабойных зон скважин.	
<i>ИДК пк4.3 Формирует предложения по внедрению передовых технологий работе оборудования скважины</i>	<i>по в</i>	<b>Знает:</b> теоретические основы о способах ведения буровых работ, основных видов буровой техники и возможности их использования, основных нормативных документов по охране труда и промышленной безопасности при проведении буровых работ	Проводит работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с видами буровой техники.
		<b>Умеет:</b> расчёты, выбор и обоснование параметров режимов бурения и оценивать их эффективность; проводить анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации по опыту применения технологий бурения в целях совершенствования технологических процессов бурения скважин.	Рассчитывает параметры режимов бурения в каждом конкретном случае, и может обосновать и оценить эффективность технологии бурения.
		<b>Владеет:</b> навыками обоснования выбора способов бурения скважин в определенных геолого-технических условиях.	Выбирает оптимальный способ бурения скважин в определенных геолого-технических условиях.

**VII.3.3 Оценочные материалы, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций (или индикаторов компетенций), заявленных в рабочей программе дисциплины**

**Пример экзаменационного билета**



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное**  
**бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
«Иркутский государственный  
университет»  
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)  
Геологический факультет

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**Дисциплина «Технология разведочного и эксплуатационного бурения»**

**Специальность 21.05.02 Прикладная геология**  
**Специализация Геология месторождений нефти и газа**

1. Основные элементы скважины.
2. Влияние режимных параметров на скорость бурения.
3. Требования безопасности жизнедеятельности в бурении.

Педагогический работник \_\_\_\_\_ П. А. Федерягин  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С. П. Примина  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он в полном объеме отвечает на вопросы из экзаменационного билета, свободно владеет терминами и понятиями курса, способен дискутировать по предложенным вопросам, способен аргументировано обосновать свою позицию; при ответах на вопросы может совершать небольшие ошибки;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все предложенные в экзаменационном билете вопросы, раскрыв их основную суть, но делает незначительные ошибки, способен ответить на большую часть дополнительных вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на два из трех вопросов экзаменационного билета, при этом совершает умеренные ошибки; или ответил на три вопроса, не раскрыв в двух из них основную суть, но при этом ответ на один из трех вопросов был наиболее полным, с раскрытием его сути. В предложенных в билете вопросах знает основные термины и понятия курса. Не отвечает на большинство дополнительных вопросов.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если: студент не ответил ни на один вопрос; студент не раскрыл сути ни одного вопроса и не ответил на подавляющее большинство дополнительных вопросов; ответил на один из трех вопросов, не раскрыв/почти не раскрыв его сути или и совершал грубые ошибки, а на два вопроса не дал ответов. Не знает базовых терминов и сущности предмета.

***Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена.***

### **Примерный список вопросов к экзамену.**

1. Какие существуют методы цементирования скважин?
2. Какие применяются тампонажные материалы для цементирования скважин?
3. Какое используется оборудование для цементирования скважин?
4. Что определяют при расчёте цементирования скважин? Приведите схему расчёта.
5. Организация подготовительных работ к цементированию.
6. Расскажите о процессе цементирования.
7. Виды осложнений при цементировании.
8. Перечислите основные факторы, влияющие на качество разобщения пластов.
9. Ремонтное цементирование.
10. Установка цементного моста.
11. Понятие о скважине, её конструкции и элементах.
12. Классификация скважин.
13. Горные породы, слагающие разрез нефтяных и газовых месторождений. Физико-механические свойства горных пород.
14. Породоразрушающий инструмент. Классификация породоразрушающего инструмента.
15. Типоразмеры долот и области их применения. Буровые долота для бурения скважин с отбором керна. Породоразрушающий инструмент специального назначения. Расширители и калибраторы.
16. Основные элементы скважины.
17. Назначение буровых скважин.
18. Типы обсадных колонн.
19. Что такое конструкция скважины.
20. Способы бурения скважин.
21. Каково назначение буровых вышек.
22. Для чего предназначены буровые лебёдки.
23. Для чего предназначена талевая система.
24. При помощи какого оборудования осуществляют вращательное бурение скважин.
25. Назначение и устройство роторов.
26. Достоинства турбобуров.
27. Основные физико-механические свойства горных пород.
28. Способы разрушения горных пород.
29. Классификация буровых долот.
30. Основные элементы бурильной колонны.
31. Ведущие бурильные трубы.
32. Режимные параметры бурения скважин.
33. Влияние режимных параметров на скорость бурения.
34. Функции бурового раствора.
35. Схема циркуляции бурового раствора.
36. Свойства бурового раствора (перечислить).
37. Классификация буровых растворов по агрегативному состоянию.
38. Что такое осложнения и аварии в скважине.



39. Элементы пространственного расположения скважин.
40. Причины искривления скважин.
41. Общие закономерности искривления скважин.
42. Типы профилей направленных скважин.
43. Перечислите основные технические средства направленного бурения скважин.
44. Конструкция скважины и её проектирование.
45. Буровая установка, её функции и техническое оснащение.
46. Причины искривления скважин. Способы предупреждения искривления.
47. Механические свойства горных пород и их роль в бурении скважин.
48. Цикл строительства скважины. Основные виды работ в цикле.
49. Технологические свойства буровых промывочных жидкостей и их роль в бурении.
50. Режим бурения. Режимные параметры и их влияние на показатели бурения.
51. Способы бурения.
52. Обработка и приготовление буровых растворов.
53. Забойные двигатели. Принцип их действия и конструктивное исполнение.
54. Требования безопасности жизнедеятельности в бурении.
55. Контроль процесса бурения. Его задачи и технические средства.

**Разработчики:**


  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

преп. П.А. Федерягин

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 953 от 12.08.2020 г. по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация «Геология месторождений нефти и газа».

Программа рассмотрена на заседании кафедры геологии нефти и газа «07» марта 2023 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_

С.П. Примина

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*