

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН»

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Пушмин Павел Сергеевич Дата подписания: 19.05.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Буглов Николай Александрович Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Шмаков Андрей Константинович Дата подписания: 08.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Бурение нефтяных и газовых скважин» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-3 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии;	ОПК-3.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-3.7	Использует основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	Знать технические средства обеспечения основных технологических процессов; способы бурения скважин и их технологические особенности; технологические операции производственного процесса строительства скважин; основные термины и определения, конструкцию скважины и цикл их строительства, классификации скважин; особенности функционирования инженерно-технических служб контроля и управления буровыми работами; технологические процессы производственного процесса строительства скважин; основные физико-механические свойства горных пород, механизм разрушения горной породы; роль и место буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях промышленности; историю, проблемы и перспективы развития технологии бурения эксплуатационных скважин. Уметь проводить аналитические работы по проблеме бурения эксплуатационных скважин; пользоваться справочной литературой, конспектировать; расшифровывать записи показаний приборов, контролирующих процесс

		бурения; управлять процессом бурения по стандартным приборам; правильно определять способ и режим бурения; пользоваться техническими средствами для измерения параметров буровых и тампонажных жидкостей; определять на стандартном оборудовании основные механические свойства горных пород; пользоваться справочной литературой; рассчитывать оптимальные параметры режима бурения. Владеть безопасными методами и приемами ведения буровых работ, выполнения отдельных технологических операций, особенно операций, сопряженных с повышенной опасностью; методами анализа содержательной интерпретации полученных результатов; методами изучения физико-механических свойств горных пород на воздухе и в контакте с различными жидкостями; оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе бурения; методами анализа содержательной интерпретации полученных результатов.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Бурение нефтяных и газовых скважин» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Учебная практика: ознакомительная практика», «Основы нефтегазового дела»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Нефтегазопромысловое оборудование», «Повышение нефтеотдачи пластов», «Производственная практика: эксплуатационная практика», «Контроль и регулирование работы скважины»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах
--------------------	------------------------------------

	(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	10	2	8
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	34	85
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Краткая история бурения нефтяных скважин	1	1					3	7	Устный опрос
2	Основные термины и определения	2	1					1, 3	17	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						24	

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол.	№	Кол.	№	Кол.	№	Кол.	

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Сведения о горных породах	5								Устный опрос
7	Основные закономерности разрушения горных пород при бурении	7				2	1	4	4	Устный опрос
8	Породоразрушающий инструмент	8				3	1	4	4	Устный опрос
9	Механизмы вращения долота	9						5	11	Устный опрос
10	Общие сведения о бурильной колонне	10								Устный опрос
11	Механика бурильной колонны	11								Решение задач
13	Спуско-подъемный комплекс буровой установки	13								Решение задач
14	Насосно-циркуляционный комплекс буровой установки	14								Устный опрос
15	Влияние режимных параметров на показатели бурения	15	1			4	2	3, 4	14	Решение задач
16	Очистные агенты в бурении	16	1					5	10	Решение задач
17	Искривления стволов скважин	17	1							Решение задач
18	Осложнения процессе бурения	18						5	12	Решение задач
19	Аварии в бурении, их предупреждение и методы ликвидации	19								Решение задач
20	Крепление скважин	20	1			9	2	4	4	Решение задач
21	Организация буровых работ	21						2, 5	16	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		4				6		84	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Краткая история бурения нефтяных скважин	Исторические сведения о глубоком бурении скважин

2	Основные термины и определения	Терминология и основные определения в бурении. Современные способы бурения глубоких скважин.
---	--------------------------------	--

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
5	Сведения о горных породах	Характеристики горных пород, слагающих разрез скважины. Прочностные свойства горных пород, влияющие на проектирование технологии бурения
7	Основные закономерности разрушения горных пород при бурении	Разрушение пород резанием, резанием-скалыванием, дроблением, микрорезанием
8	Породоразрушающий инструмент	Шарошечные долота. Лопастные долота. Долота PDC. Алмазные долота. Долота специального назначения
9	Механизмы вращения долота	Турбобуры. Винтовой забойный двигатель. Ротор. Роторные управляемые системы. Электробуры
10	Общие сведения о бурильной колонне	Ведущие бурильные трубы. Стальные бурильные трубы. Легкосплавные бурильные трубы. Утяжеленные бурильные трубы. Переводники. Специальные элементы бурильной колонны.
11	Механика бурильной колонны	Характер нагрузок, действующих на бурильную колонну. Анализ характера вращения бурильных колонн. Вопросы устойчивости бурильных колонн
13	Спуско-подъемный комплекс буровой установки	Схемы талевой оснастки. Лебедки, талевые канаты, кронблоки, талевые блоки
14	Насосно-циркуляционный комплекс буровой установки	Насосы, компрессоры. Средства очистки бурового раствора.
15	Влияние режимных параметров на показатели бурения	Влияние осевой нагрузки, частоты вращения долота, расхода бурового раствора. Влияние свойств бурового раствора на эффективность процесса бурения
16	Очистные агенты в бурении	Способы очистки скважин (промывка, продувка, комбинированный способ). Классификация буровых растворов. Параметры буровых растворов и методы их измерения
17	Искривления стволов скважин	Общие закономерности искривления стволов скважин. Типы профилей и рекомендации по их выбору. Технические средства направленного бурения. Особенности проектирования и бурения скважин с кустовых площадок
18	Осложнения процессе бурения	Осложнения, вызывающие нарушение целостности стенок скважины. Предупреждение и борьба с поглощениями бурового раствора. Предупреждение газовых, нефтяных и водяных проявлений и борьба с ними
19	Аварии в бурении, их	Виды аварий, их причины и меры

	предупреждение и методы ликвидации	предупреждения. Ликвидация прихватов. Ловильный инструмент и работа с ним. Ликвидация аварий
20	Крепление скважин	Общие сведения о креплении скважин. Разработка конструкции скважины. Компоновка обсадной колонны. Подготовительные мероприятия к спуску обсадной колонны. Спуск обсадной колонны. Общие сведения о цементировании скважин
21	Организация буровых работ	Структура бурового предприятия. Основные документы, учет и контроль строительства скважин

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
2	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД	1
3	ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ТИПОВ ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА	1
4	РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА БУРЕНИЯ	2
9	РАСЧЕТ И ПОСТРОЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ СКВАЖИНЫ	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Ведение терминологического словаря	10
2	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	10
3	Проработка разделов теоретического материала	14

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Ведение терминологического словаря	10
2	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	10
3	Итоговый тест	10
4	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	16

5	Проработка разделов теоретического материала	39
---	--	----

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3160> (дата обращения 19.05.2025)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3160> (дата обращения 19.05.2025)

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос проводится по пройденным разделам дисциплины. Вопросы для проведения опроса в дальнейшем будут входить в состав контрольных вопросов для проведения экзамена. Цель проведения устного опроса – выявление знаний и уровня подготовленности студента в процессе изучению дисциплины.

Критерии оценивания.

Критерий оценки: ответ засчитывается при условии правильного и полного ответа на вопрос.

6.1.2 учебный год 4 | Решение задач

Описание процедуры.

Решение задач осуществляется в рамках практических работ. Практические занятия предусматривают выполнение совместно с преподавателем одинаковых для всех студентов заданий.

Главной целью практических работ является знакомство с теоретическими положениями изучаемой дисциплины, приобретение навыков проведения технико-технологических расчетов, формирование у будущих специалистов практических навыков в области технологии бурения нефтяных скважин и овладения специальностью.

Практическая работа выполняется по теме, по которой начитан теоретический материал.

Критерии оценивания.

Проверка считается успешно пройденной, если студентом выполнены и оформлены в соответствии с требованиями стандарта все практические работы.

6.1.3 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос проводится по пройденным разделам дисциплины. Вопросы для проведения опроса в дальнейшем будут входить в состав контрольных вопросов для проведения экзамена. Цель проведения устного опроса – выявление знаний и уровня подготовленности студента в процессе изучению дисциплины.

Критерии оценивания.

Критерий оценки: ответ засчитывается при условии правильного и полного ответа на вопрос.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-3.7	Способен правильно определять способ и режим бурения; определять на стандартном оборудовании основные физико-механические свойства горных пород; рассчитать конструкцию скважины; пользоваться учебной и справочной литературой. Способен рассчитывать оптимальные параметры режима бурения; рассчитывать конструкцию скважины; правильно выбирать долота для бурения горных пород с известными физико-механическими свойствами, определять и шифровать износ долот; выбирать инструмент и технологический режим для отбора керна; разрабатывать технологию проводки вертикальных, наклонно-направленных и горизонтальных скважин; правильно осуществлять контроль пространственного положения скважины; производить основные технологические расчеты КНБК; пользоваться техническими средствами для измерения основных параметров режима бурения. Владеет: основной профессиональной терминологией; методами изучения физико-механических свойств горных пород; методами анализа содержательной интерпретации полученных результатов; навыками построения простейших	Контрольные вопросы, тесты. Самостоятельная проработка отдельных разделов. Отчет по практической работе

	математических моделей типовых профессиональных задач. Участвует в открытых дискуссиях, в устном персонифицированном опросе по задачам проекта технологических процессов и оборудования. Выполняет и совместно с другими студентами анализирует результаты проектных работ. Получает практические навыки по совершенствованию работы технологического оборудования. Владеет приемами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач; методами анализа содержательной интерпретации полученных результатов; методами расчета профиля ствола скважины; основами методов управления качеством производственной деятельности бурового предприятия; приемами профилактики и ликвидации осложнений и аварий; методами управления качеством производственной деятельности бурового предприятия; методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе бурения.	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится по окончании 6-го семестра обучения. Сдача экзамена производится в устной форме с обязательной сдачей черновика с ответами на контрольные вопросы. Подготовка к сдаче экзамена после получения экзаменационного билета производится в течение 20 минут, за которые студент, без использования любых средств, кроме чистого листа бумаги и пишущих принадлежностей, излагает ответы на экзаменационные вопросы в черновике. По результатам аттестации выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Пример задания:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

По дисциплине: «Бурение
нефтяных и газовых скважин»

1. Роль нефти и газа в экономике страны.
2. Методы определения абразивности горных пород. Классификация пород по абразивности.
3. Устройство шарошечных долот различных типоразмеров.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
выставляется, если обучающийся на высоком уровне демонстрирует способность раскрывать понятия, применять профессиональную терминологию; конкретные умения по дисциплине. Практические задания выполнены верно.	выставляется, если обучающийся с незначительными неточностями раскрывает понятия, применяет профессиональную терминологию; конкретные умения по дисциплине. Практические задания выполнены верно.	выставляется, если обучающийся с существенными неточностями раскрывает понятия, применяет профессиональную терминологию; конкретные умения по дисциплине. Допускает ошибки при выполнении практических заданий.	выставляется, если обучающийся неверно раскрывает понятия, применяет профессиональную терминологию; конкретные умения по дисциплине. Неправильно выполняет практические задания.

7 Основная учебная литература

1. Технология бурения глубоких скважин : учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и обор. нефт. и газ. скважин" и "Технол. и комплекс. механиз. разраб. нефт. и газ. месторождений" / М. Р. Мавлютов [и др.]; под ред. М. Р. Мавлютова, 1982. - 287.
2. Зельцер П. Я. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учеб. пособие / П. Я. Зельцер, 2009. - 316.
3. Технология и техника бурения. В 2 ч. : учебное пособие для вузов / В. С. Войтенко [и др.] ; под ред. В. С. Войтенко. Ч. 2 : Технология бурения скважин, 2013. - 612с.
4. Мельников А. П. Технология бурения нефтяных и газовых скважин (2-й курс): [электронный ресурс] [Электронный ресурс] : электронный курс / А. П. Мельников, 2020
5. Карпов К. А. Технология бурения нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / К. А. Карпов, 2021. - 188.
6. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Методы и средства отбора керн в глубоком бурении (в горно-геологических условиях Восточной Сибири) : учебное пособие / Р. У. Сираев [и др.], 2016. - 88.
7. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Методы и средства отбора керн в глубоком бурении (в горно-геологических условиях Восточной Сибири) : учебное пособие / Р. У. Сираев [и др.], 2016. - 125.
8. Пушмин П. С. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : методические указания для выполнения практических работ по дисциплине для студентов очной формы

обучения: направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело: "Бурение нефтяных и газовых скважин" / П. С. Пушмин, 2018. - 151.

9. Пушмин П. С. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : методические указания для проведения практических занятий по дисциплине для студентов заочной формы обучения: направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело: профиль "Бурение нефтяных и газовых скважин" / П. С. Пушмин, 2018. - 63.

10. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Р. Х. Акчурина, Н. А. Буглов, А. Г. Вахромеев [и др.], 2021. - 312.

11. Механика бурильной колонны : учебное пособие / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 67.

12. Нескоромных В. В. Оптимизация в геологоразведочном производстве : учебное пособие для вузов по направлению 130200 "Технологии геологической разведки", специальность 130203 "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых" ... / В. В. Нескоромных, П. С. Пушмин, 2011. - 163.

13. Нескоромных В. В. Основы техники, технологии и безопасности буровых работ : учебное пособие / В. В. Нескоромных, П. С. Пушмин, 2012. - 179.

14. Пушмин П. С. Транспорт на геологоразведочных работах : учебное пособие / П. С. Пушмин, 2012. - 167.

15. Нескоромных В. В. Бурение скважин : учебное пособие для вузов по специальности 130102.65 "Технология геологической разведки" / В. В. Нескоромных, П. С. Пушмин, 2014. - 395.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ганджумян Р. А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин : справ. пособие / Р. А. Ганджумян, А. Г. Калинин, Б. А. Никитин, 2000. - 487.

2. Ганджумян Рубен Александрович. Математическая статистика в разведочном бурении : справ. пособие / Рубен Александрович Ганджумян, 1990. - 224.

3. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учеб. для вузов по специальности "Бурение нефтяных и газовых скважин" направления подгот. дипломир. специалистов "Нефтегазовое дело" / [А. Н. Попов, А. И. Спивак, Т. О. Акбулатов и др.], 2003. - 508.

4. Калинин Анатолий Георгиевич. Технология бурения разведочных скважин на нефть и газ : учеб. для вузов по направлению "Технология и разведка полез. ископаемых" специальности "Технология и техника разведки месторождений полез. ископаемых" / А. Г. Калинин, А. З. Левицкий, Б. А. Никитин, 1998. - 439.

5. Пушмин П. С. Транспорт на геолого-разведочных работах [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. С. Пушмин, 2011. - 167.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 4356 Буровая установка БУ-50-БРД