

**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

«КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИКЛА СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Ламбин Анатолий
Иванович
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Компьютерное проектирование цикла строительства скважин» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность обоснованно применять методы и средства механизации и автоматизации производства при строительстве и ремонте нефтяных и газовых скважин.	ПКС-2.5, ПКС-2.7, ПКС-2.5, ПКС-2.5
ПКС-7 Осуществляет работы по составлению проектной, технологической и служебной документации по строительству и ремонту нефтяных и газовых скважин, в том числе с применением цифровых технологий для ее оформления и применения	ПКС-7.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.5	Используя возможности автоматизированного компьютерного проектирования цикла строительства скважин, способен принимать участие в корректировке технологических процессов при строительстве скважин	Знать перечень технологических процессов при строительстве скважины с пониманием границ применимости. Уметь оперировать требованиями для выполнения простых задач; Владеть работает при прямом наблюдении; берет ответственность за завершение задач по корректированию процессов строительства скважины ПКС-2.7 Используя возможности автоматизированного компьютерного проектирования цикла строительства скважин, способен принимать участие в корректировке технологических процессов при ремонте Знает: перечень технологических
ПКС-2.7	Используя возможности автоматизированного компьютерного проектирования цикла строительства скважин, способен принимать участие в корректировке технологических	Знать Знает: перечень технологических процессов при строительстве скважины с пониманием границ применимости. Уметь оперировать

	процессов при ремонте	требованиями для выполнения простых задач; Владеть работает при прямом наблюдении; берет ответственность за завершение задач по корректированию процессов строительства скважины
ПКС-7.9	Используя возможности компьютерного проектирования цикла строительства скважин способен разрабатывать документацию на технологические процессы строительства и ремонта скважин	Знать перечень технологических процессов при строительстве скважины с пониманием границ применимости Уметь Умеет: оперировать требованиями для выполнения простых задач; Владеть при прямом наблюдении; берет ответственность за завершение задач по корректированию процессов строительства скважины
ПКС-2.5	Используя возможности автоматизированного компьютерного проектирования цикла строительства скважин, способен принимать участие в корректировке технологических процессов при строительстве скважин	Знать перечень технологических процессов при строительстве скважины с пониманием границ применимости Уметь оперировать требованиями для выполнения простых задач; Владеть работает при прямом наблюдении; берет ответственность за завершение задач по корректированию процессов строительства скважины
ПКС-2.5	Используя возможности автоматизированного компьютерного проектирования цикла строительства скважин, способен принимать участие в корректировке технологических процессов при строительстве скважин	Знать Уметь Владеть

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Компьютерное проектирование цикла строительства скважин» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии в нефтяном и газовом производстве»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Компьютерное проектирование цикла строительства скважин»

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 № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	144	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	54	32	22
лекции	16	16	0
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	38	16	22
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	54	40	14
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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	Обзор программного обеспечения в сфере буровых приложений	2	4			4	4	2, 4	16	Доклад
2	Информация по процессу строительства скважин	1	4			1, 2, 3	12	1	4	Изложение
3	Структурная схема обработки информации при анализе процесса углубки скважины	3	4					3	10	Проверочная работа
4	Данные анализа состояния техники									Доклад
5	Основы									Контроль

	компьютерного моделирования процессов на секторных моделях									ая работа
6	Компьютерное моделирование процессов при возможном образовании водяных и газовых конусов	4	4					5	10	Доклад
7	Контроль за технологическим и процессами строительства скважин									Доклад
8	Проектирование процесса промывки скважины									Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16					16	40	

Семестр № 8

№ 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	Расчет бурительных и обсадных труб										Контрольн ая работа
2	Методы интерпретации результатов исследования скважин										Контрольн ая работа
3	Контроль процесса крепления скважин										Контрольн ая работа
4	Проектирование выноса шлама										Контрольн ая работа
5	Проектирование промывки наклонно-направленных скважин										Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация								36		Экзамен
	Всего								36		

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Обзор программного	Согласование и уточнение исходных данных для

	обеспечения в сфере буровых приложений	расчетов (идентификация модели). Проведение гидродинамических расчетов для проектирования и анализа разработки нефтяных месторождений. Проведение экономических расчетов и выбор оптимального варианта. Выбор необходимого эксплуатационного оборудования и варианта обустройства
2	Информация по процессу строительства скважин	Сбор, первичная обработка и ввод в ЭВМ исходной геолого-промысловой и технико-экономической информации. Функционирование банка данных и информационно-поисковой системы для получения необходимых данных по объекту разработки.
3	Структурная схема обработки информации при анализе процесса углубки скважины	Первичная геолого-промысловая и технико-экономическая информация. Результаты контроля; геолого-физические данные; технологические данные; данные по технике добычи; экономические данные; результаты сопоставления фактических показателей с проектными показателями; проектные показатели; результаты уточнения модели объекта; данные анализа технологических показателей по месторождениям и участкам;
4	Данные анализа состояния техники	Данные анализа экономических показателей; результаты гидродинамических и экономических расчетов разработки; плановое задание; принятые решения
5	Основы компьютерного моделирования процессов на секторных моделях	Создание геологической модели объекта. Математическая модель фильтрации. Дискретизация модели. Цели компьютерного моделирования. Адаптация компьютерной модели. Основы секторного моделирования процесса разработки.
6	Компьютерное моделирование процессов при возможном образовании водяных и газовых конусов	Особенности разработки водонефтяных и газонефтяных зон. Примеры расчетов показателей разработки на секторных моделях. Компьютерное моделирование процессов разработки карбонатных коллекторов.
7	Контроль за технологическими процессами строительства скважин	Техника получения и передачи информации.
8	Проектирование процесса промывки скважины	Нагнетание водных растворов ПАВ. Полимерное заводнение. Микробиологические методы. Мицеллярно-полимерное заводнение. Расчет показателей разработки с применением технологии закачки растворов ПАВ. Пример расчета показателей разработки с применением технологии закачки растворов биополимеров

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Расчет бурильных и обсадных труб	Составление программы расчета прочности труб и ее реализация на компьютере
2	Методы интерпретации результатов исследования скважин	Аппроксимация результатов исследования скважин в виде математической модели
3	Контроль процесса крепления скважин	Программная реализация гидравлических расчетов цементирование скважин
4	Проектирование выноса шлама	Составление и реализация программы расчета выноса шлама с учетом выбора реологической модели промывочной жидкости
5	Проектирование промывки наклонно-направленных скважин	Программирование и расчет промывки наклонно-направленных скважин с горизонтальным окончанием

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Проектирование профиля скважины	4
2	Построение конструкции скважины	4
3	Расчет эквивалентной плотности циркуляции	4
4	Расчет потерь давления при циркуляции промывочной жидкости в скважине	4

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет бурильных и обсадных труб	4
2	Методы интерпретации результатов исследования скважин	6
3	Контроль процесса крепления скважин	4
4	Проектирование выноса шлама	4
5	Проектирование промывки наклонно-направленных скважин	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Ведение терминологического словаря	4

2	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	6
3	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	10
4	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	10
5	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	10

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	4
2	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	4
3	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	2
4	Итоговый тест	4

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Кейс-технология

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

При планировании занятия и разработке индивидуальных заданий важно учитывать подготовку и интересы каждого студента.

Для активизации работы можно подготовить несколько проблемных ситуаций, которые могут быть созданы в ходе занятия.

В процессе занятия руководитель показывает методы, способы и приёмы выполнения действий, объясняет их последовательность, взаимосвязь, предостерегает от характерных ошибок.

Для подведения итогов желательно подводить их сначала по подгруппам: указывать конкретные успехи и недостатки в работе обучающихся, а затем со всей учебной группой.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа выполняется вне аудиторных занятий. Разновидностями самостоятельной работы может быть реферат или доклад, либо то и другое вместе. Темы определяются исходя из программных блоков преподавателем.

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 семестр 7 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа включает задание, методику выполнения задания

Критерии оценивания.

Оценивается полнота выполнения задания

6.1.2 семестр 7 | Доклад

Описание процедуры.

Студент выбирает из заданного перечня тему

Критерии оценивания.

Оценивается информационная грамотность и полнота освещения темы

6.1.3 семестр 7 | Изложение

Описание процедуры.

Студент выбирает из заданного перечня тему

Критерии оценивания.

Оценивается четкость и грамотность изложения темы

6.1.4 семестр 7 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Производится обработка информации для аппроксимации ее в виде математической модели и и предсталения последней в виде схем и графиков

Критерии оценивания.

Оценивается адекватность модели

6.1.5 семестр 8 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа включает задание, методику выполнения задания

Критерии оценивания.

Оценивается полнота выполнения задания

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
ПКС-2.5	Оценка знаний технологических процессов строительства скважин. оперирования требованиями выполнения технологического процесса	Просмотр, собеседование
ПКС-2.7	Оценка знаний технологических процессов строительства скважин. оперирования требованиями выполнения технологического процесса	Просмотр, собеседование
ПКС-7.9	Оценка знаний технологических процессов строительства скважин. оперирования требованиями выполнения технологического процесса	Собеседование, пр осмотр
ПКС-2.5	Оценивается умение корректировать технололгичесчкий процесс	Собеседование
ПКС-2.5		

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Собеседование по каждому практическому заданию

Пример задания:

1. Определить относительное давление в поглощающем горизонте.
2. Определить изменение статического уровня в скважине при замене глинистого раствора на воду.
3. Определить плотность бурового раствора для обеспечения нахождения статического уровня на устье скважины.
4. Определить плотность бурового раствора, при которой проходит нормальная циркуляция в условиях поглощения.
5. Провести расчет объема поглощенного раствора, интенсивности поглощения и коэффициента поглощающей способности.
6. Рассчитать максимальную скорость спуска бурильной колонны из условия недопущения поглощения бурового раствора.
7. Рассчитать объём продавочной жидкости для продавки тампонажной смеси_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обоснованность и грамотность проведения расчетов	Ошибки в расчетах, Отсутствие обоснованности расчетов при защите этапов выполнения заданий

6.2.2.2 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

После защиты выполненных практических заданий студент допускается к экзамену, он выбирает экзаменационный билет, к ответу по которому готовится в течении 20 минут.

Пример задания:

Иркутский национальный
Исследовательский технический
Университет

Кафедра Нефтегазового дела
по дисциплине: КПЦСС,

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

Направление подготовки: Нефтегазовое дело

1. Уравнение движения Навье-Стокса
2. Компьютерное проектирование промывки скважины
3. Основные этапы гидравлического расчета цементирования скважин

Билет составил: _____ А.И. Ламбин

2022-01-03 Утверждаю:

Зав.кафедрой _____ Н.А. Буглов_

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Полные ответы на все вопросы	Ответы с частичными поправками	Неполные ответы	Отсутствие ответов

7 Основная учебная литература

1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ: Методические указания к практическим занятиям / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Д.Г. Подопригора, Д.С. Тананыхин, А.В. Бондаренко. СПб, 2019. 78 с.

2. Балденко Ф.Д. Расчеты бурового оборудования. М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. – 428 с.

3. Ламбин А.И., Тан Фуньлинь. Планирование эксперимента в технологии бурения скважин. Учеб. пособие.-Иркутск:ИПИ.1985.-84 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бабаян Э.В., Черненко А.В. Б 12 Инженерные расчеты при бурении. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 440 с.

2. Технология и техника бурения : учеб. пособие /В.С.Войтенко [и др.] ; под общ. ред. В.С. Войтенко. В 2 ч. Ч. 2. Технология бурения скважин. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2013. — 613 с

3. Ламбин А.И. ,Фуньлинь Т., Гошень Ц. Оптимизация процессов бурения, Элементарное введение в методы оптимизации. Учеб. пособие//Иркутск. Изд-во ИрГТУ,2006.- 92 с.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Комплекс программ решения алгебраических задач

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс