

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

Структурное подразделение «Нефтегазового дела (127)»

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

Рабочая программа дисциплины

«КРЕПЛЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СКВАЖИН»

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Заливин Владимир
Григорьевич
Дата подписания: 14.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Шмаков Андрей
Константинович
Дата подписания: 16.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Крепление вертикальных скважин» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен выполнять работы по проектированию тех-нологических процес-сов строительства и ремонта нефтяных и газовых скважин	ПК-2.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.5	Способен проектировать производственные и технологические процессы в строительстве скважин в части работ по креплению их ствола	<p>Знать методику выбора конструкции скважины; технические средства крепления и испытания скважин; характеристики материалов и оборудования используемого при креплении скважин; технологию крепления скважин обсадными колоннами, цементирования и испытания скважин на герметичность; отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин.</p> <p>Уметь проектировать конструкцию скважины; проводить технологические расчеты и выбирать технологию крепления скважин; проектировать технологическую оснастку обсадных колонн; проектировать режим закачивания тампонажного раствора в скважину; организовывать и контролировать рациональную безопасную профессиональную деятельность подчиненных работников</p> <p>Владеть навыками обоснования конструкции скважины; навыками разработки мероприятий по цементированию скважин;</p>

		навыками выбора технологического оборудования для крепления скважин.
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Крепление вертикальных скважин» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», «Буровые промывочные жидкости», «Подземная гидромеханика», «Нефтегазопромысловая геология», «Дисперсные системы в бурении», «Механика сплошной среды»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Заканчивание скважин», «Осложнения и аварии при бурении скважин в морских акваториях», «Осложнения и аварии при бурении скважин на суше», «Наклонно-направленное, горизонтальное бурение и резка боковых стволов», «Управление свойствами тампонажных систем», «Тампонажные системы для строительства скважин в морских акваториях», «Эксплуатация оборудования для строительства скважин в морских акваториях», «Эксплуатация оборудования для строительства скважин на суше»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	8	2	6
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	34	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№	Наименование	Виды контактной работы	СРС	Форма
---	--------------	------------------------	-----	-------

п/п	раздела и темы дисциплины	Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		СРС		текущего контроля
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Цели и задачи крепления скважин. Конструкция скважины	1								Доклад
2	Обсадные трубы и их соединения	1								Доклад
3	Технологическая оснастка обсадных колонн	2								Доклад, Устный опрос
4	Технология спуска обсадных колонн	3						1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего								34	

Учебный год № 5

№ 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	Способы цементирования обсадных колонн и условия их применения	4	1			1, 1, 2	3			Устный опрос
2	Осложнения и аварии при креплении наклонно направленных скважин	4	1			1	1	1	56	Устный опрос
3	Особенности крепления скважин в сложных геологических условиях	7	2							Устный опрос
5	Технические средства для цементирования наклонно направленных скважин и организация процесса цементирования	5	1			1	1			Устный опрос
6	Буферные жидкости	6	1			1	1			Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		6				6		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Цели и задачи крепления скважин. Конструкция скважины	Понятие о конструкции наклонно направленных скважин. Типы, назначение и разновидности обсадных колонн. Принципы выбора и обоснования конструкции наклонно направленной скважины.
2	Обсадные трубы и их соединения	Конструкции обсадных труб и их соединений. Контроль качества труб и их соединений. Условия работы обсадных колонн в скважине. Прочностные характеристики обсадных труб и факторы, определяющие их несущую способность
3	Технологическая оснастка обсадных колонн	Типы и конструкция технологической оснастки. Выбор технологической оснастки для крепления наклонно направленных скважин. Требования, предъявляемые к технологической оснастке. Комплекс технических средств для спуска и подвески хвостовика и секций обсадных колонн.
4	Технология спуска обсадных колонн	Подготовка ствола наклонно направленной скважины, обсадных труб и бурового оборудования к спуску обсадных колонн. Технология спуска обсадных колонн.

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Способы цементирования обсадных колонн и условия их применения	Цели и задачи цементирования скважин. Одноступенчатое, двухступенчатое, манжетное и обратное цементирование. Цементирование хвостовика и секций обсадных колонн. Тампонажные материалы, применяемые для различных геолого-технических условий. Подготовка тампонажных смесей к цементированию.
2	Осложнения и аварии	Основные виды и причины осложнений и аварий.

	при креплении наклонно направленных скважин	Методы предупреждения и ликвидации осложнений и аварий.
3	Особенности крепления скважин в сложных геологических условиях	Крепления скважин при поглощениях, в зонах АВПД и АНПД, крепление продуктивного горизонта
5	Технические средства для цементирования наклонно направленных скважин и организация процесса цементирования	Цементировочное оборудование и его назначение. Подготовка цементировочного оборудования к цементированию. Организация и контроль процесса цементирования. Проверка качества цементирования геофизическими методами. Опрессовка обсадных колонн. Охрана труда и окружающей среды при креплении и цементировании скважин.
6	Буферные жидкости	Типы буферных жидкостей применяемых при цементировании скважин. Выбор буферных жидкостей для конкретных геолого-технических условий.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	1
1	Подготовка к докладу	1
1	Расчет центрирования обсадных колонн	1
1	Расчет условий проходимости обсадной колонны по стволу скважины	1
1	Расчет установки муфты ступенчатого цементирования	1
2	Подготовка к сдаче зачета	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	34

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

		часов
1	Подготовка к зачёту	56

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

Крепление нефтяных и газовых скважин: метод. указания по проведению практических занятий /сост. Е.В. Аверкина. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018, - 110 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Крепление нефтяных и газовых скважин: метод. указания по самостоятельной работе/сост. Е.В. Аверкина: – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018, - 21 с

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 4 | Доклад

Описание процедуры.

доклад представляет собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Тема доклада выдается студенту индивидуально. Защита доклада проводится на практическом занятии.

Критерии оценивания.

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема актуальна в данном курсе; представлен подробный план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; временной регламент обсуждения обоснован; даны возможные варианты ответов;

использованы примеры из науки и практики;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема актуальна в данном курсе; представлен сжатый план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; временной регламент обсуждения обоснован; отсутствуют возможные варианты

ответов; приведен один пример из практики;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема недостаточно актуальна в данном курсе; представлен содержательно краткий планконспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; отсутствует временной регламент

обсуждения; отсутствуют возможные варианты ответов; отсутствуют примеры из практики;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема проработана не в полном объеме; частично представлены вопросы для дискуссии, отсутствует временной регламент обсуждения; отсутствуют возможные варианты ответов;

отсутствуют примеры из практики.

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

доклад представляет собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Тема доклада выдается студенту индивидуально. Защита доклада проводится на практическом занятии.

Критерии оценивания.

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема актуальна в данном курсе; представлен подробный план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; временной регламент обсуждения обоснован; даны возможные варианты ответов;

использованы примеры из науки и практики;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема актуальна в данном курсе; представлен сжатый план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; временной регламент обсуждения обоснован; отсутствуют возможные варианты

ответов; приведен один пример из практики;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема недостаточно актуальна в данном курсе; представлен содержательно краткий план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; отсутствует временной

регламент обсуждения; отсутствуют возможные варианты ответов; отсутствуют примеры из практики;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема проработана не в полном объеме; частично представлены вопросы для дискуссии, отсутствует временной регламент обсуждения; отсутствуют возможные варианты ответов; отсутствуют примеры из практики.

6.1.3 учебный год 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

преподаватель объявляет тему, цель и порядок проведения практического занятия. Практическая работа выполняется по теме, по которой начитан теоретический материал. Студентам выдаются задания в соответствии с методическими указаниями по практическим работам. Все обучающиеся решают задачу самостоятельно, а преподаватель, проходя по рядам, контролирует их работу. Или решает и комментирует свое

решение, вызванный к доске студент под контролем преподавателя.

Критерии оценивания.

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема актуальна в данном курсе; представлен подробный план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; временной регламент обсуждения обоснован; даны возможные варианты ответов;

использованы примеры из науки и практики;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема актуальна в данном курсе; представлен сжатый план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; временной регламент обсуждения обоснован; отсутствуют возможные варианты

ответов; приведен один пример из практики;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема недостаточно актуальна в данном курсе; представлен содержательно краткий план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; отсутствует временной регламент

обсуждения; отсутствуют возможные варианты ответов; отсутствуют примеры из практики;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема проработана не в полном объеме; частично представлены вопросы для дискуссии, отсутствует временной регламент обсуждения; отсутствуют возможные варианты ответов; отсутствуют примеры из практики.

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
ПК-2.5	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема актуальна в данном курсе; представлен подробный план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; временной регламент обсуждения обоснован; даны возможные варианты ответов; использованы примеры из науки и практики;</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема актуальна в данном курсе; представлен сжатый план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; временной регламент обсуждения обоснован; отсутствуют возможные варианты ответов; приведен один пример из практики;</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если</p>	Доклад (устно) Решение задач Темы для самостоятельной работы

	<p>выбранная им тема недостаточно актуальна в данном курсе; представлен содержательно краткий планконспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; отсутствует временной регламент обсуждения; отсутствуют возможные варианты ответов; отсутствуют примеры из практики; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема проработана не в полном объеме; частично представлены вопросы для дискуссии, отсутствует временной регламент обсуждения; отсутствуют возможные варианты ответов; отсутствуют примеры из практики.</p>	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

доклад представляет собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Тема доклада выдается студенту индивидуально. Защита доклада проводится на практическом занятии

Пример задания:

1. Пакер двухступенчатого цементированя ПДМ.
2. Пакер гидравлический ПППМ1.
3. Пакер гидромеханический двухманжетный ППМД1.
4. Пакер заклонный модульный ПЗМ.
5. Пакер гидравлический заклонный ПЗГ.
6. Пакер манжетный ПРСМ-1.
7. Пакер пробка ППМ2.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash-презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники</p>	<p>Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия.</p>

<p>информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)</p>	<p>Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана</p>
--	--

7 Основная учебная литература

1. Вадецкий Ю. В. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для образовательных учреждений начального профессионального образования / Ю. В. Вадецкий, 2008. - 350.
2. Середа Н. Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов по специальности "Технология и комплексная механизация разработки нефтяных и газовых месторождений" / Н. Г. Середа, Е. М. Соловьев, 2015. - 453.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Басарыгин Ю. М. Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации : в 6т. Т. 2 / Ю. М. Басарыгин, В. Ф. Будников, А. И. Булатов, 2000. - 411.
2. Басарыгин Ю. М. Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации : в 6т. Т. 1 / Ю. М. Басарыгин, В. Ф. Будников, А. И. Булатов, 2000. - 308.
3. Ганджумян Р. А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин : справ. пособие / Р. А. Ганджумян, А. Г. Калинин, Б. А. Никитин, 2000. - 487.
4. Справочник бурового мастера, 2006. - 605.
5. Булатов А. И. Бурение и освоение нефтяных и газовых скважин : терминологический словарь-справочник / А. И. Булатов, Ю. М. Проселков, 2007. - 253.
6. Калинин А. Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов по специальности 130203 "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых", направления подготовки 130200 "Технологии геологической разведки" / А. Г. Калинин, 2008. - 848.

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 Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200])-поставка 2010
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Буровая установка БУ-50 БРД
2. Проектор EPSON EB-X31
3. Экран на штативе Digis Kontur-C DSKC-1102