

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 НАКЛОННО- НАПРАВЛЕННЫХ 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 наклонно- направленных 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-2.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.6	Способен использовать стандартные программные средства при моделировании и проектировании производственных и технологических процессов строительства и ремонта скважин	<p>Знать методику выбора конструкции наклонно направленных скважин; технические средства крепления и испытания скважин; характеристики материалов и оборудования используемого при креплении скважин; технологию крепления наклонно направленных скважин обсадными колоннами, цементирования и испытания скважин на герметичность; правила безопасности нефтяной и газовой промышленности; основные типы, устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для сопровождения бурения скважин.</p> <p>Уметь проектировать конструкцию наклонно направленной скважины; проводить технологические расчеты и выбирать технологию крепления скважин; проектировать технологическую оснастку обсадных колонн; проектировать режим закачивания тампонажного раствора в скважину; подбирать необходимое оборудование для сопровождения бурения скважин</p>

		Владеть навыками обоснования конструкции наклонно направленной скважины; навыками разработки мероприятий по цементированию скважин; навыками выбора технологического оборудования для крепления наклонно направленных скважин
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Крепление наклонно- направленных 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», «Геофизические исследования скважин»

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», «Капитальный и текущий ремонт скважин», «Управление свойствами тампонажных систем», «Тампонажные системы для строительства скважин в морских акваториях»

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

№ 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	Цели и задачи крепления скважин. Конструкция скважины	1								Устный опрос
2	Обсадные трубы и их соединения	2								Устный опрос
3	Технологическая оснастка обсадных колонн	3								Устный опрос
4	Технология спуска обсадных колонн	4								Устный опрос
5	Технические средства для цементирования скважин и организация процесса цементирования									Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего									

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
5	Способы цементирования обсадных колонн и условия их применения	1	1			1		1	32	Устный опрос
6	Особенности крепления скважин в сложных геологических условиях	6	1			1	1	2	6	Устный опрос
6	Буферные жидкости	5	2			1	1			Устный опрос
6	Осложнения и аварии при креплении наклонно направленных скважин	5	1			1, 1, 2	3	3	18	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет

	Всего		5			5		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 нефтяных и газовых скважин. Типы, назначение и разновидности обсадных колонн. Принципы выбора и обоснования конструкции 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.
3	Технологическая оснастка обсадных колонн	Типы и конструкция технологической оснастки. Выбор технологической оснастки для крепления 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 скважины, обсадных труб и бурового оборудования к спуску обсадных колонн. Технология спуска обсадных колонн.
5	Технические средства для цементирования 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.

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
5	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.
6	Особенности крепления скважин в сложных геологических условиях	Особенности крепления скважин в многолетнемерзлых породах. Крепление скважин в условиях аномальновысоких пластовых давлений. Крепление наклонно направленных и горизонтальных скважин.
6	Буферные жидкости	Типы буферных жидкостей применяемых при цементировании скважин. Выбор буферных жидкостей для конкретных геолого-технических условий.
6	Осложнения и аварии при креплении наклонно направленных скважин	Основные виды и причины осложнений. Методы предупреждения и ликвидации осложнений.

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	Определение объема и конфигурации ствола скважины	1
1	Расчет центрирования обсадных колонн	0
1	Расчет условий проходимости обсадной колонны по стволу скважины	1
1	Расчет одноступенчатого цементирования	1
1	Расчет двухступенчатого цементирования	2
2	Выбор технологической оснастки	0

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
1	Подготовка к зачёту	32

2	Подготовка к контрольным работам	6
3	Подготовка к практическим занятиям	18

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 | Устный опрос

Описание процедуры.

доклад представляет собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебноисследовательской 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 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

доклад представляет собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебноисследовательской 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.

6.2 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-2.6	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выбранная им тема актуальна в данном курсе; представлен подробный план-конспект, в котором отражены вопросы для	Демонстрирует знания: основной руководящей и нормативнотехнической документации по

	<p>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 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;</p> <p>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>	<p>вопросам строительства наклоннонаправленных, горизонтальных, кустовых скважин и зарезки боковых стволов;</p> <p>способов, методов, технологию и технические средства направленного бурения скважин, а также контроля положения ствола в пространстве; методики проектирования профилей и построения проекций скважин; организацию работ при бурении наклонно направленных, горизонтальных, кустовых скважин и зарезки боковых стволов.</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

Тестирование

Пример задания:

Технологический регламент предполагает выполнение технических работ по

строительству скважины. Дайте определение понятию «конструкция скважины». При выполнении корректировки технологических процессов предусмотрено применение тампонажного портландцемента. Выберите правильный вариант ответа понятия «портландцемент».

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 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>Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана</p>

7 Основная учебная литература

1. Заливин В. Г. Прикладная физическая и коллоидная химия в бурении : лабораторный практикум для специальности "Бурение нефтяных и газовых скважин" / В. Г. Заливин, 2008. - 43.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2535.pdf>

2. Буровые растворы : метод. указания для специальностей "Бурение нефтяных и газовых скважин" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 28.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-9865.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Басарыгин Ю. М. Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации : в бт. Т. 2 / Ю. М. Басарыгин, В. Ф. Будников, А. И. Булатов, 2000. - 411.

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

3. Справочник бурового мастера, 2006. - 605.

4. Булатов А. И. Бурение и освоение нефтяных и газовых скважин : терминологический словарь-справочник / А. И. Булатов, Ю. М. Проселков, 2007. - 253.

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 [1x500] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x500])_поставка 2010
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Буровая лаборатория кафедры нефтегазового дела
2. Проектор EPSON EB-X31
3. Экран на штативе Digis Kontur-C DSKC-1102