

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

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук (119)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №40 от 13 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«НАПРАВЛЕННОЕ БУРЕНИЕ И ОСНОВЫ КЕРНОМЕТРИИ»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер-буровик

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Карпиков Александр
Владимирович
Дата подписания: 24.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Ланько Анна
Викторовна
Дата подписания: 09.09.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Карпиков
Александр Владимирович
Дата подписания: 24.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Направленное бурение и основы кернометрии» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы строительства скважин, эксплуатации бурового оборудования	ПК-3.10

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.10	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы выполнения направленного бурения и основ кернометрии	Знать Знать основные объекты осуществления и корректирования технологических процессов выполнения направленного бурения и основ кернометрии Уметь Уметь найти нужную информацию и провести технологические процессы по направленному бурению и кернометрии Владеть Владеть определением корректирование технологических процессов выполнения направленного бурения и основ кернометрии

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Направленное бурение и основы кернометрии» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ», «Очистные агенты»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Методы компьютерного проектирования процессов бурения»

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	16	2	14

числе:			
лекции	8	2	6
лабораторные работы	8	0	8
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	83	34	49
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект		Экзамен, Курсовой проект

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	Введение. Общие сведения о направленном бурении	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						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	Теоретические основы процесса естественного искривления скважин и направленного бурения скважин	1	3	1	4			1	24	Устный опрос
2	Технические средства направленного бурения скважин. Техника и технология направленного бурения многоствольных скважин	2	3	2	4			1	25	Устный опрос

	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		6		8				58	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Общие сведения о направленном бурении	Наклонно-направленное бурение скважин применяется при выработке продуктивных пластов или с целью их разведки. Конструктивно состоят их ствола с вертикальными и наклонными участками, которые были заранее спроектированы. Отклонение от вертикальности согласно используемым методам составляет от 20, а при глубинном бурении свыше 60. Оно может быть обосновано естественным залеганием твёрдых пород или создано искусственно с целью учёта различных влияющих факторов.

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Теоретические основы процесса естественного искривления скважин и направленного бурения скважин	Бурение наклонно-направленных скважин осуществляется с использованием специальных профилей. Обязательным условием их применения является создание начального участка в строго вертикальном положении. При выполнении геологических разведывательных работ применяют шпиндельные буровые установки с поверхности земли или глубинных выработок. В силу различных прочностных характеристик залегающих горных пород происходит естественное изменение направления бурения. Роторное наклонно-направленное бурение. Забойное наклонно-направленное бурение с применением турбобура или двигателя забойного типа. Наклонно-направленное бурение с применением различных сочетаний буровых инструментов. Кустовое наклонно-направленное бурение конструктивно представляет собой наличие единого устья и разветвлённой серии забоев, которые расположены в нескольких продуктивных пластах. Применяется при необходимости попадания в заданный продольный участок пласта или нескольких пластов, расположенных относительно недалеко друг от друга. Многозабойное наклонно-направленное бурение используется для проходки базового ствола и дальнейшего забуривания с выполнением проходки нижней части пласта.

2	Технические средства направленного бурения скважин. Техника и технология направленного бурения многоствольных скважин	Отклонители. Назначение отклоняющих устройств — создание на долоте отклоняющего усилия или наклона оси долота к оси скважины в целях искусственного искривления ствола скважины в заданном или произвольном направлении. Их включают в состав компоновок низа бурильных колонн. Они отличаются своими особенностями и конструктивным выполнением. В турбинном бурении в качестве отклоняющих устройств применяют кривой переводник, турбинные отклонители типа ТО и ШО, отклонитель Р-1, отклонитель с накладкой, эксцентричный ниппель и др.; в электробурении — в основном механизм искривления (МИ); в роторном бурении — отклоняющие клинья, шарнирные отклонители и др. При геологоразведочных работах на твёрдые полезные ископаемые наклонно-направленное бурение осуществляется шпиндельными буровыми станками с земной поверхности или из подземных горных выработок. Бурение таких скважин отличается тем, что вначале они имеют прямолинейное направление, заданное шпинделем бурового станка, а затем в силу анизотропии разбуриваемых пород отклоняются от прямолинейного направления.
---	---	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Ориентирование отклонителей и расчет параметров цикла искусственного искривления скважин	4
2	Проектирование дополнительного ствола многоствольной скважины	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

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 практическим занятиям (лабораторным работам)	49

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Слайд – материалы, Работа в команде, Исследовательский метод.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

По результатам аттестации выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Целью курсового проектирования является систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний студентов, развитие и проявление навыков самостоятельного решения вопросов всего цикла разведочного бурения и горного дела. Руководитель осуществляет теоретическую и практическую помощь студенту в период подготовки и выполнения курсового проекта, дает рекомендации по использованию источников информации, периодически проводит проверку выполнения курсового проектирования, согласно установленных вузом требований, и своевременно вносит коррективы в расчетной части проекта.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Лабораторная работа № 1 Ориентирование отклонителей и расчет параметров цикла искусственного искривления скважин

Цель работы: Расчет параметров отклонителя СНБ-КО

1. Определить угол скоса ложка β в зависимости от твердости горной породы: до VII категории по буримости – $\beta = 4-6$ град; VII–IX – $\beta = 4-3$ град; от IX и выше – $\beta = 1,5-2,5$ град.

2. Определить размеры отбурочного набора из условия его свободного прохождения по скосу клина:

3. Определить длину нижнего звена шарнирной компоновки СПИ

4. Длина верхнего звена СПИ l_v может изменяться в пределах от 1 до 2 метров. При этом, исходя из требуемой интенсивности искривления id , определить длину верхнего звена компоновки l_v Искусственное искривление считается удовлетворительным при наборе полного угла от 2 до 5° за одну постановку съемного клина СНБ-КО.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Задачи СРС:

систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

углубление и расширение теоретической подготовки;

формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию

и специальную литературу;
развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений;
использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

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.

Опрос проводится по пройденным разделам дисциплины. Вопросы для проведения опроса в дальнейшем будут входить в состав контрольных вопросов для проведения зачета и экзамена.

Цель проведения устного опроса – выявление знаний и уровня подготовленности студента в процессе изучению дисциплины.

Критерии оценивания.

Знает: базовые общие знания.

Умеет: доказательно обосновать свой ответ.

Владеет: технической терминологией и грамотной речью.

Каждый студент должен ответить на поставленные вопросы по разным темам разделов. В случае успешного ответа за каждый вопрос студенту ставится отметка «зачтено».

6.1.2 учебный год 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос проводится по пройденным разделам дисциплины. Вопросы для проведения опроса в дальнейшем будут входить в состав контрольных вопросов для проведения зачета и экзамена.

Цель проведения устного опроса – выявление знаний и уровня подготовленности студента в процессе изучению дисциплины.

Критерии оценивания.

Знает: базовые общие знания.

Умеет: доказательно обосновать свой ответ.

Владеет: технической терминологией и грамотной речью.

Каждый студент должен ответить на поставленные вопросы по разным темам разделов. В случае успешного ответа за каждый вопрос студенту ставится отметка «зачтено».

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-3.10	Знать основные объекты осуществления и корректирования технологических процессов выполнения направленного бурения и основ кернометрии	Устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

В аудиторию приглашается пять – шесть обучающихся. Студенты берут билеты, называют его номер и занимают индивидуальные места за столами для подготовки ответов. На подготовку ответа студенту отводится до 30 минут. При заслушивании ответов возможны следующие варианты:

1. Каковы основные задачи, решаемые методами направленного бурения?
2. Какие можно назвать основные этапы развития направленного бурения?
3. Какова формулировка понятия «искривление скважины».
4. Что такое искусственное и естественное искривление скважины?
5. Основные направления искривления скважин. Дайте определение терминам «выполаживание», «выкручивание», искривление «вправо», «влево».
6. Каким образом определяют положение точек траектории скважины в пространстве?
7. Что такое зенитный и азимутальный углы?
8. Даете определение и объясните назначение апсидальной плоскости скважины.
9. Как отображаются скважины в геологической документации?
10. Что такое кривизна и интенсивность искривления скважины?
11. Аналитический и графический методы определения угла искривления скважины. Что такое годограф?
12. Каковы виды скважин, бурение которых осуществляют методами направленного бурения?
13. Дайте определение многоствольной скважины, многозабойной скважины и куста скважин.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Грамотно оперирует базовым понятиями и терминами геологическим аппаратом	Грамотно оперирует базовым понятиями и терминами геологическим аппаратом в	Допускает существенные фактические неточности при применении базовых понятий и	Демонстрирует незнание значений основных понятий, терминов, определений, названий, а также

	области разведочного бурения. Допускаются отдельные ошибки при применении базовых понятий.	обнаруживает ошибки в употреблении терминологии.	неумение применять их в ходе выступления
--	--	---	---

6.2.2.2 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

По результатам аттестации выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Целью курсового проектирования является систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний студентов, развитие и проявление навыков самостоятельного решения вопросов всего цикла разведочного бурения и горного дела. Руководитель осуществляет теоретическую и практическую помощь студенту в период подготовки и выполнения курсового проекта, дает рекомендации по использованию источников информации, периодически проводит проверку выполнения курсового проектирования, согласно установленных вузом требований, и своевременно вносит коррективы в расчетной части проекта.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
В проекте качественно раскрыто содержание темы. Проект хорошо структурирован. Прекрасно изложен материал. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, анализировать, делать выводы.	Основные вопросы проекта раскрыты. Структура проекта в целом адекватна теме. Хорошо изложен материал. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, анализировать, делать выводы.	Тема проекта частично раскрыта. Проект слабо структурирован. Материал изложен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, анализировать, делать выводы.	Тема не раскрыта. Материал изложен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, анализировать, делать выводы

7 Основная учебная литература

1. Нескоромных В. В. Направленное бурение : учебное пособие для вузов по специальности "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых" / В. В. Нескоромных, А. Г. Калинин, 2008. - 382.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2516.pdf>

2. Нескоромных В. В. Направленное бурение и основы кернометрии : учеб. пособие для вузов по специальности 130203 "Технол. и техника разведки месторожд. полезных ископаемых" направления подгот. 130200 "Технологии геол. разведки" / В. В. Нескоромных, 2007. - 324.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22093.pdf>

3. Нескоромных В. В. Направленное бурение : учебное пособие по дисциплине "Бурение разведочных скважин" для вузов по специальности 080700... направления подготовки 650200 "Технология геологической разведки" / В. В. Нескоромных, 2004. - 107.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2402.pdf>

4. Нескоромных В. В. Направленное бурение и основы кернометрии : учебник по направлению подготовки 130102 "Технология геологической разведки" / В. В. Нескоромных, 2015. - 336.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Нескоромных В. В. Направленное бурение и основы кернометрии : учебное пособие для вузов по специальности 130203 "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки 130200 "Технологии геологической разведки" / В. В. Нескоромных, 2010. - 328.

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 (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 15053Буровая установка УКБ 12/25(в комп.)