

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор АГНИ
А.Ф.Иванов

«25» 06 2018г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.11.01

**УПРАВЛЕНИЕ ТРАЕКТОРИЕЙ СТВОЛА СКВАЖИН СЛОЖНОГО
ПРОФИЛЯ**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Р.М. Вафин, А.Ф. Шайхутдинова		19.06.18
Рецензент	Л.Б. Хузина		19.06.18
Зав. выпускающей кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин»	Л.Б. Хузина		21.06.18

Альметьевск, 2018г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплин
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины
Приложение 2. Фонд оценочных средств
Приложение 3. Лист внесения изменений

Рабочая программа дисциплины «Управление траекторией ствола скважин сложного профиля» разработана к.т.н. доцентами кафедры бурения нефтяных и газовых скважин **Вафиным Р.М.** и **Шайхутдиновой А.Ф.**

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Управление траекторией ствола скважин сложного профиля»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-2 Способностью осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	Знать: современное состояние отечественной нефтяной и газовой промышленности страны, тенденцию развития технологии управления траекторией ствола скважин Уметь: анализировать оборудования для управления траекторией ствола скважин Владеть: безопасными методами и приемами ведения и выполнения отдельных технологических операций при управлении траекторией ствола скважин	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические задания по темам 1-6 Промежуточная аттестация: Зачет
ПК-10 Способностью участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства	Знать: основные технологии бурения нефтяных и газовых скважин ; назначение и область применения геонавигации в бурении Уметь: подбирать компоновку низа бурильной колонны для различных участков скважины Владеть: навыками управления траекторией ствола бурящейся наклонной скважины на базе геонавигационного оборудования	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические задания по темам 1-6 Промежуточная аттестация: Зачет

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел «Б1.В.ДВ.11.01 Дисциплины по выбору» основной образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы «Бурение нефтяных и газовых скважин» и относится к вариативной части.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре¹/на четвёртом курсе²/на третьем курсе³.

¹Очная форма обучения

²Заочная форма обучения (5 лет)

³Заочная форма обучения (СПО)

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Контактная работа – $38^1/16^2/10^3$ часов, в том числе:

- лекции $18^1/8^2/4^3$ ч.;
- практические занятия $18^1/6^2/4^3$ ч.;
- КСР $2^1/2^2/2^3$ ч.

Самостоятельная работа $34^1/56^2/62^3$ ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет в 5 семестре¹/зачет на четвертом курсе²/зачет на третьем курсе³.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Скважины сложного профиля.	5	4	4	-	1	4
2.	Методы отклонения.	5	2	2	-		6
3.	Геонавигация скважин.	5	4	4	-		6
4.	Геонавигация скважин при разработке залежей высоковязких нефтей и битумов.	5	2	2	-	1	6
5.	Геонавигационное оборудование.	5	4	4	-		6
6	Интеллектуальные скважинные системы	5	2	2	-		6
Итого по дисциплине			18	18	-	2	34

Заочная форма обучения (заочная форма обучения (5 лет)/ заочная форма обучения (СПО))

№ п/п	Тема дисциплины	курс	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Скважины сложного профиля. Методы отклонения.	4/3	2/1	-	-	1/1	14/16
2.	Геонавигация скважин. Геонавигация скважин при разработке залежей высоковязких нефтей и битумов.	4/3	2/1	2/-	-		14/16
3.	Геонавигационное оборудование.	4/3	2/1	2/2	-	1/1	14/16
4.	Интеллектуальные скважинные системы	4/3	2/4	2/2	-		14/14
	Итого по дисциплине		8/4	6/4	-	2/2	56/62

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Количество часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 5.1			
Тема 1. Скважины сложного профиля (8ч.)			
<i>Лекция 1,2</i> Выбор типа профиля. Требования к кривизне наклонных скважин (ограничения на интенсивность искривления)	4	<i>лекция с применением демонстрационных материалов</i>	ПК-2, ПК-10
<i>Практическое занятие №1,2</i> Выбор типа профиля. Требования к кривизне наклонных скважин (ограничения на интенсивность искривления)	4	-	ПК-2, ПК-10
Тема 2. Методы отклонения (4ч.)			
<i>Лекция 3.</i> Компоновки для бурения скважин сложного профиля. КНБК для бурения вертикальных участков, для участков набора зенитного угла, для бурения участков стабилизации, для бурения входа в продуктивный пласт	2	-	ПК-2, ПК-10
<i>Практическое занятие № 3.</i> Выбор ориентируемых и неориентируемых компоновок для увеличения зенитного	2	<i>работа в малых группах</i>	ПК-2, ПК-10

угла.			
Тема 3. Геонавигация скважин (8ч.)			
<i>Лекция 4,5.</i> Геонавигация наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Эффективность геонавигационных технологий. Геонавигация скважин при проектировании разработки месторождений нефти и газа. Разработка методики и алгоритмов оптимизации геонавигации скважины. Примеры геонавигации скважины в продуктивных пластах	4	<i>Лекция - провокация</i>	ПК-2, ПК-10
<i>Практическое занятие № 4,5.</i> Расчетные значения радиуса кривизны ствола скважины и интенсивность искривления ствола скважины.	4	-	ПК-2, ПК-10
Дисциплинарный модуль 5.2			
Тема 4. Геонавигация скважин при разработке залежей высоковязких нефтей и битумов (4ч.)			
<i>Лекция 6.</i> Геонавигация двухустевых скважин. Двухустевые горизонтальные скважины. Двухустевые многоствольные горизонтальные скважины. Двухустевые замкнутые горизонтальные скважины. Геонавигация двухустевых горизонтальных скважин	2	<i>Круглый стол</i>	ПК-2, ПК-10
<i>Практическое занятие №6</i> Компоновки для бурения участка стабилизации	2	-	ПК-2, ПК-10
Тема 5. Геонавигационное оборудование (8ч.)			
<i>Лекция 7,8.</i> Конструирование забойных телеметрических систем. Компонировка скважинного прибора телеметрической системы. Приемная аппаратура забойной телеметрической системы. Модуль электрического каротажа. Модуль электромагнитного каротажа. Конструирование компоновок низа буровой колонны с забойной телеметрической системой. Мобильные геонавигационные комплексы	4ч.	-	ПК-2, ПК-10
<i>Практическое занятие №7,8.</i> Формулы для расчета плоского профиля скважины с горизонтальным окончанием.	4ч.	<i>работа в малых группах</i>	ПК-2, ПК-10
Тема 6. Интеллектуальные скважинные системы (4ч.)			
<i>Лекция 9.</i> Конструирование эксплуатационной телеметрической системы. Электроснабжение эксплуатационной телеметрической системы. Эксплуатация интеллектуальных скважинных систем	2	-	ПК-2, ПК-10
<i>Практическое занятие №9</i> Изучение блок-схемы забойных телеметрических систем	2	<i>работа в малых группах</i>	ПК-2, ПК-10

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с расчетами бурового оборудования;

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Управление траекторией ствола скважины сложного профиля» приведены в методических указаниях:

Голубь С.И., Любимова С.В., Сливченко А.Ф., Соловьёв В.А., Файзуллин В.А., Хузина Л.Б., Шайхутдинова А.Ф. Управление траекторией ствола скважин сложного профиля: методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплинам: «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», «Буровые технологические жидкости», «БНГС для экономики», «БНГС для менеджмента», «БНГС для разработчиков», «Автоматизация технологических процессов и геонавигация в бурении», «Безопасность технологических процессов в бурении», «Разрушение горных пород», «Управление работой буровых инструментов», «Буровое оборудование», «Технологический риск в бурении», «Осложнения и аварии в бурении», «Проектно-сметное дело», «Реконструкция и восстановление скважин», «Породоразрушающий инструмент», «Управление работой буровых инструментов», «Подземный и капитальный ремонт скважин», «Техника и технология капитального ремонта нефтяных и газовых скважин», «Технологические основы освоения и глушения нефтяных и газовых скважин», «Учебная научно-исследовательская работа студентов», «Управление траекторией ствола скважин сложного профиля», «Управление работой

бурового инструмента», «Физико-химические процессы твердения и коррозии цементного камня», «Химия промывочной жидкости», «Гидроаэромеханика в бурении», «Заканчивание скважин», «Крепление нефтяных и газовых скважин», «Основы нефтегазового дела», «Управление качеством строительства скважин» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 38.03.01 «Экономика» профилей «Экономика предприятий и организаций», «Экономика труда» и 38.03.02 «Менеджмент» профиля «Производственный менеджмент» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Управление траекторией ствола скважин сложного профиля» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 2 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачет, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену.	Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к тестированию
2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Промежуточная аттестация			

3	Зачет	Итоговая форма оценки степени освоения дисциплины. Зачет направлен на выявление соответствия усвоенного материала дисциплины требованиям рабочей программы дисциплины	Формируется по итогам текущего контроля без дополнительного контроля.
---	-------	---	---

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	ПК-2 Способностью осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	Знать: современное состояние отечественной нефтяной и газовой промышленности страны, тенденцию развития технологии управления траекторией ствола скважин	Сформированные систематические представления о современном состоянии отечественной нефтяной и газовой промышленности страны, тенденциях развития технологии управления траекторией ствола скважин	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современном состоянии отечественной нефтяной и газовой промышленности страны, тенденциях развития технологии управления траекторией ствола скважин	Неполные представления о современном состоянии отечественной нефтяной и газовой промышленности страны, тенденциях развития технологии управления траекторией ствола скважин	Фрагментарные представления о современном состоянии отечественной нефтяной и газовой промышленности страны, тенденциях развития технологии управления траекторией ствола скважин
		Уметь: анализировать оборудования для управления траекторией ствола скважин	Сформированное умение анализировать оборудования для управления траекторией ствола скважин	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать оборудования для управления траекторией ствола скважин	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать оборудования для управления траекторией ствола скважин	Фрагментарное умение анализировать оборудования для управления траекторией ствола скважин
		Владеть: безопасными методами и приемами ведения и выполнения отдельных технологических операций при управлении траекторией ствола	Успешное и систематическое владение безопасными методами и приемами ведения и выполнения отдельных технологических операций при управлении траекторией ствола	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение безопасными методами и приемами ведения и выполнения отдельных технологических операций при управлении траекторией ствола	В целом успешное, но не систематическое владение безопасными методами и приемами ведения и выполнения отдельных технологических операций при управлении траекторией ствола	Фрагментарное владение безопасными методами и приемами ведения и выполнения отдельных технологических операций при управлении траекторией ствола скважин

		скважин	скважин	траекторией ствола скважин	скважин	
2	ПК-10 Способностью участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования реконструкции производства.	Знать: основные технологии бурения нефтяных и газовых скважин; - назначение и область применения геонавигации в бурении	Сформированные систематические представления об основных технологиях бурения нефтяных и газовых скважин; - назначении и области применения геонавигации в бурении	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных технологиях бурения нефтяных и газовых скважин; - назначении и области применения геонавигации в бурении	Неполные представления об основных технологиях бурения нефтяных и газовых скважин; - назначении и области применения геонавигации в бурении	Фрагментарные представления об основных технологиях бурения нефтяных и газовых скважин; - назначении и области применения геонавигации в бурении
		Уметь: подбирать компоновку низа бурильной колонны для различных участков скважины	Сформированное умение подбирать компоновку низа бурильной колонны для различных участков скважины	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение подбирать компоновку низа бурильной колонны для различных участков скважины	В целом успешное, но не систематическое умение подбирать компоновку низа бурильной колонны для различных участков скважины	Фрагментарное умение подбирать компоновку низа бурильной колонны для различных участков скважины
		Владеть: навыками управления траекторией ствола бурящейся наклонной скважины на базе геонавигационного оборудования	Успешное и систематическое владение навыками управления траекторией ствола бурящейся наклонной скважины на базе геонавигационного оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками управления траекторией ствола бурящейся наклонной скважины на базе геонавигационного оборудования	В целом успешное, но не систематическое владение навыками управления траекторией ствола бурящейся наклонной скважины на базе геонавигационного оборудования	Фрагментарное владение навыками управления траекторией ствола бурящейся наклонной скважины на базе геонавигационного оборудования

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Управление траекторией ствола скважин сложного профиля» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

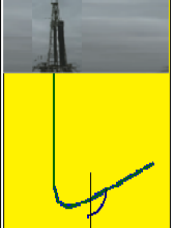
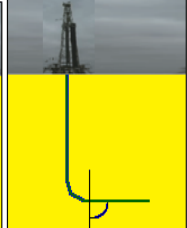
6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций (ПК-2, ПК-10 – Знания, Умения):

Код компет енции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 5.1.					
ПК-2	Какими параметрами определяется пространственное положение ствола скважины	альтитуда, устье, забой	глубина, зенитный угол, азимутальный угол	вертикаль, угол наклона, зенитный угол	
	Дать определение понятию «ось скважины»	расстояние от устья до горизонтальн ой плоскости	пространстве нная кривая, состоящая из сопряженных между собой отрезков прямых и кривых линий	проекция оси скважины на вертикальную плоскость	
	Что такое расстояние от устья до горизонтальной плоскости, проходящей через забой скважины, либо до i-ой точки ствола	Глубина скважины по вертикали	Глубина скважины по горизонтали	смещение	
	Зенитный угол – это...?	угол между плоскостью действия отклонителя и апсидальной плоскостью в месте его установки	угол между касательной к оси ствола в рассматриваемой точке и вертикалью, проходящей через данную точку	угол между апсидальной и меридиональной плоскостями	
	Что такое угол наклона скважины	угол между осью скважины или	угол между двумя точками	угол между плоскостью действия	

		касательной к ней в рассматриваемой точке и горизонтальной проекцией оси на плоскость, проходящую через данную точку	замера	отклонителя и апсидальной плоскостью в месте его установки	
ПК-10	По какой формуле рассчитывается кривизна ствола k ?	$K = \alpha_2 - \alpha_1$	$k = \frac{573}{\Delta \alpha_{10}}$	$k = \frac{1}{R}$	
	Под направляющим участком КНБК принято считать?	участок от точки касания забойного двигателя со стенкой скважины	участок от долота до вершины угла перекося отклонителя	участок от долота до первой точки касания УБТ или ЗД со стенкой скважины под нагрузкой	
	Основной причиной искривления скважин является?	искривление за счет фрезерования стенки скважины	неравномерное разрушение горной породы на забое	искривление за счет трещиноватости горных пород	
	К каким причинам искривления скважин относятся анизотропия горных пород, трещиноватость, перемежаемость по твердости и т.д.?	геологические	технологические	технические	
	К каким причинам искривления скважин относятся изменение осевой нагрузки, частоты вращения инструмента, расхода бурового раствора и т.д.?	геологические	технологические	технические	
Дисциплинарный модуль 5.2.					
ПК-2	Что такое профиль скважины?	проекция оси скважины на вертикальную плоскость, проходящую	Глубина скважины по вертикали	расстояние от устья до забоя или любой точки измерения	

		через ее устье и забой		углов	
	Дать определение термину «план скважины»?	плоскость, в которой располагается дуга окружности с радиусом кривизны в данной точке	угол между апсидальной и меридиональной плоскостями	проекция оси ствола скважины на горизонтальную плоскость, проходящую через ее устье	
	Что такое расстояние от забоя скважины до вертикали, проходящей через устье скважины?	ось скважины	смещение	глубина скважины	
	Что такое изменение зенитного угла между двумя точками замера?	Зенитное искривление ствола скважины	проектное смещение ствола скважины	искривление ствола скважины	
	Дать определение понятию азимутальное искривление?	изменение зенитного угла между двумя точками замера	изменение угла между горизонтальной плоскостью и осью скважины	изменение азимута скважины между двумя точками замера	
ПК-10	Какую интенсивность искривления имеют скважины со средним радиусом кривизны	от 0,6 до 2 град/10 м	от 2 до 6 град/10 м	от 3 до 8 град/10 м	
	Что такое геонавигация в бурении	это комплексный инструмент для оптимальной проводки скважины, при применении которого осуществляется корректировка траектории бурения в режиме реального времени на основе	это бурение скважин с использованием закономерностей естественного искривления и с помощью технологических приемов и технических средств для вывода скважины в заданную точку	комплексная система для измерения инклинометрических и технологических параметров в процессе бурения и оперативного получения информации по гидроканалу с целью корректировки траектории	

	данных интерпретиро ванного положения ствола скважины относительно предполагаем ых геологически х условий		ствола скважины	
Найдите соответствие термина «восстающая скважина» с рисунком				
Какая из КНБК применима для бурения горизонтального участка	П215,9МСЗ-ГНУ+наддоложный калибратор+5 ЛЗ-172+УБТ50м+СБТ+УБТ25м+ТБТ	215,9М513+Н ДМ+ДРУ-195+ЗТС-42+УБТ50м+СБТ+ТБТ+СБТ	П215,9МСЗ - ГНУ+ЗТСШ - 195ТЛ+12К СИ+УБТ-178-100м+УБТ-146-50м+ТБПН	
Линией связи забойных телеметрических систем электромагнитным каналом связи является	промывочная жидкость	токоподводы	металл трубы	

6.3.2. Практические задачи (ПК-2, ПК-10 – Умения, Навыки):

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил не критичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Практическое занятие №1,2. Выбор типа профиля. Требования к кривизне наклонных скважин (ограничения на интенсивность искривления)

Цель работы. Определить радиус кривизны пространственно-искривлённого участка

Основные сведения

Наклонно - направленная скважина должна иметь по возможности минимальную стоимость и обеспечивать достаточно надежную работу применяемого насосного оборудования, т. е. эксплуатацию скважины [1]. Для этого ствол скважины должен иметь минимальное количество перегибов и минимальную длину.

Рассмотрим трехинтервальный профиль, состоящий из участков:

1) вертикального; 2) набора зенитного угла; 3) наклонно-прямолинейного — расположенных в вертикальной плоскости, проходящей через устье и проектный забой скважины. Однако бурение наклонно-прямолинейного ствола требует применения жестких компоновок, что на больших глубинах увеличивает опасность осложнений и аварий. Кроме того, в наклонном стволе, особенно с большим зенитным углом, затруднено центрирование обсадной колонны, что снижает качество ее крепления. Поэтому на практике наряду с трехинтервальным достаточно широко применяется четырехинтервальный профиль, включающий, кроме трех вышеназванных, еще участок естественного спада величины зенитного угла.

Большую часть нефтяных скважин бурят по четырехинтервальному профилю. Если проектный зенитный угол невозможно набрать за одно долбление (проходка на долото меньше длины участка, либо на участке набора зенитного угла происходит смена диаметра долота), целесообразно бывает использовать профиль, включающий два участка набора зенитного угла. Ориентируемой компоновкой формируют участок с достаточно высокой интенсивностью искривления, на котором набирается зенитный угол $> 5^\circ$. Затем при помощи прямой неориентируемой компоновки набирают необходимый зенитный угол.

Если отход невелик и зенитный угол в конце участка набора зенитного угла не превышает $15-20^\circ$, возможно применение трехинтервального профиля без участка стабилизации.

Скважины с горизонтальным окончанием (ГС) чаще всего проводят по пятиинтервальному профилю, включающему: 1) вертикальный участок; 2) первый участок набора зенитного угла; 3) участок стабилизации (наклонно-

прямолинейный); 4) второй участок набора зенитного угла; 5) горизонтальный участок. Перечисленные типы профилей показаны на рис. 5.

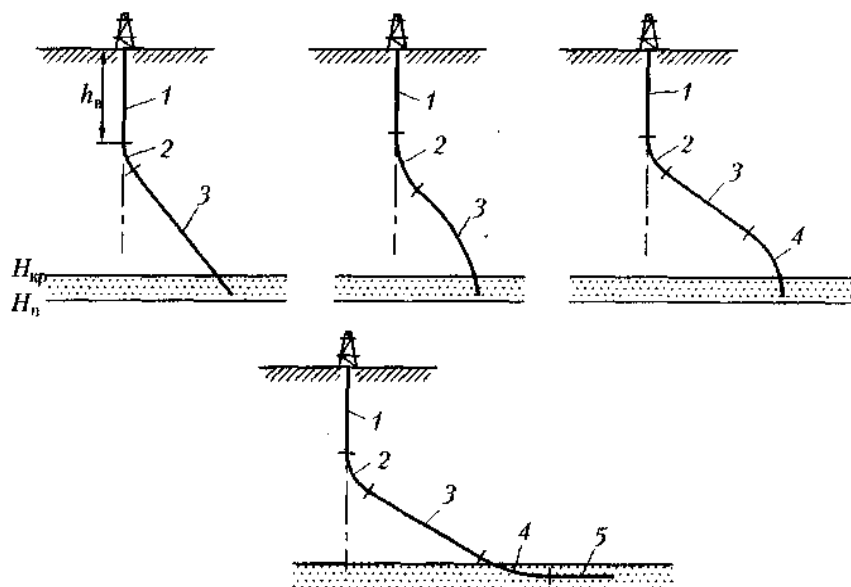


Рис.1. Наиболее часто применяемые профили скважин.

Требования к кривизне наклонных скважин (ограничения на интенсивность искривления)

При определении кривизны наклонных скважин необходимо учитывать требования, связанные с обеспечением проходимости по стволу скважины забойных двигателей, УБТ, обсадных труб при строительстве скважины и нормальной работы насосного оборудования (ЭЦН, ШГН) при ее эксплуатации. В Татарстане и Башкортостане интенсивность искривления не должна превышать $1,5^\circ/10$ м на участке набора зенитного угла и $3^\circ/100$ м в интервале установки ЭЦН.

В Западной Сибири эти нормы практически такие же — $1,5^\circ/10$ м в интервале набора зенитного угла, 3° по зенитному и 4° по азимутальному углам на 100 м в интервале стабилизации, 5° на 100 м на участке уменьшения зенитного угла.

Следует отметить, что норматив предельного изменения азимута без указания величины зенитного угла не имеет смысла.

Радиус кривизны пространственно искривленного участка определяется по формуле:

$$R = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\Delta\alpha}{\Delta\ell}\right)^2 + \left(\frac{\Delta\varphi}{\Delta\ell} \sin \bar{\alpha}\right)^2}} \quad (1)$$

где $\Delta\alpha, \Delta\varphi$ - соответственно, изменение зенитного угла и азимута на отрезке $\Delta\ell$ (рад);

α - средний зенитный угол на участке L .

Из (2) следует, что при малых зенитных углах даже существенное изменение азимута практически не влияет на кривизну.

В случае отсутствия изменения азимута при бурении на определенном интервале $\left(\frac{\Delta\varphi}{\Delta\ell}\right) = 0$ радиус кривизны определяется по формуле: $R = \frac{\Delta\ell}{\Delta\alpha}$ (2)

Для того чтобы найти связь интенсивности изменения зенитного угла на определенном участке и соответствующего радиуса кривизны этого участка, необходимо воспользоваться определением интенсивности.

Задание и методические рекомендации

Произвести выбор профиля и расчёт радиуса кривизны пространственно-искривлённого участка, согласно выбранного геолого-технического наряда (ГТН), утвержденного на кафедре.

Пример расчёта: $R > R_{\min} = \frac{573}{1,5} = 382 м;$

Под интенсивностью i изменения зенитного угла скважины понимают изменение зенитного угла при проходке участка скважины длиной 1 м. Эта зависимость выражается формулой:

$$i = \frac{\Delta\alpha}{\Delta\ell} \quad (3)$$

откуда следует, что зависимость интенсивности изменения зенитного угла от радиуса имеет вид:

$$R = \frac{\Delta\ell}{\Delta\alpha} = \frac{1}{\frac{\Delta\alpha}{\Delta\ell}} = \frac{1}{i} \quad (4)$$

На практике обычно используют значения углов, выраженные в градусах. Связь между изменением зенитного угла, выражают в радианах и градусах.

$$\Delta\alpha = \Delta\alpha' \frac{\pi}{180} = \frac{\Delta\alpha'}{57,3} \quad (5)$$

Интенсивность изменения зенитного угла в связи с ее небольшой величиной принято выражать в градусах на 10м (i_{10}) или в градусах на 100 м (i_{100}). При расчетах радиуса искривления необходимо не забывать об этом, а также учитывать (4):

$$R = \frac{1}{i_{\text{рад/м}}} = \frac{57,3}{i_{\text{град/м}}} = \frac{573}{i_{10}} = \frac{5730}{i_{100}} \quad (6)$$

Ограничения на интенсивность искривления скважин на различных участках можно выразить через радиусы кривизны этих участков:

1) на участке набора зенитного угла

$$R > R_{\min} = \frac{573}{1,5} = 382 м;$$

2) на участке уменьшения зенитного угла

$$R > R_{\min} = \frac{5730}{5} = 1146 м$$

3) в интервале установки насосного оборудования (ЭЦН)

$$R > R_{\min} = \frac{5730}{3} = 1910 \text{ м.}$$

Исходные данные

В качестве исходных данных необходимо использовать данные геолого-технического наряда, закреплённого индивидуально за каждым студентом по его заявлению на кафедре, каковыми являются:

- глубина скважины и глубина кровли пласта по вертикали – H_c , $H_{кр}$
- отход (смещение точки входа в пласт по горизонтали) — A ;
- интервал установки ЭЦН (для нефтяных скважин) по вертикали;
- длина вертикального участка – h_1 ;
- конструкция скважины;
- проходка на долото в интервале набора зенитного угла h_d ;
- способ бурения;
- известные закономерности изменения зенитного угла и азимута, обусловленные геологией месторождения;
- ограничения на кривизну отдельных участков ствола скважины, обусловленные технологией бурения и требованиями эксплуатации;
- угол входа в пласт.

Методические рекомендации по порядку выполнения работы

1. В зависимости от геолого-технических условий выбрать необходимый тип профиля.

2. Рассчитать радиусы кривизны пространственно-искривлённых участков. Необходимо учесть ограничения на интенсивность искривления скважин на различных участках.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

Хузина Л.Б. Управление траекторией ствола скважины сложного профиля: методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Управление траекторией ствола скважины сложного профиля» для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленности (профиля) программы «Бурение нефтяных и газовых скважин» очной и заочной форм обучения - Альметьевск, Типография АГНИ, 2017.

6.3.3. Зачет

6.3.3.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к зачету. Вопросы к зачету выдаются студентам заранее. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Для получения зачета студента необходимо набрать не менее 35 баллов по результатам семестровых текущих и промежуточных контролей знаний при условии изучения всех дисциплинарных модулей (модуль считается изученным если студент набрал по итогам модуля необходимое минимальное количество баллов)

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к зачету	ПК-2	ПК-10
1.	Документы при сдаче материала, а также по обработке телеметрических систем.	+	
2.	Геонавигация горизонтальных скважин		+
3.	Основные принципы работы скважинных приборов.	+	
4.	Геонавигация турботорным способом бурения.		+
5.	Баланс календарного времени строительства скважин по скоростной и базовой технологиям.		+
6.	Геонавигация скважин в продуктивных пластах		+
7.	Геонавигация скважин при разработке залежей высоковязких нефтей.	+	
8.	Основные параметры контролируемые при работе различных каналов связи.		+
9.	Породоразрушающий инструмент.		+
10.	Геонавигация с воздействием на околоскважинное пространство		+
11.	Эффективность геонавигационных технологий	+	
12.	Принцип действия инклинометрических систем ЗИС – 4м	+	
13.	Забойная инклинометрическая система ЗИС – 4м.		+
14.	Подготовка к спуску ЗИС – 4м в скважину.	+	+
15.	Скважины с горизонтальным окончанием		+
16.	Компоновка низа бурильной колонны.	+	
17.	Конструирование компоновок низа бурильной колонны с забойной телеметрической системой	+	
18.	Мобильные геонавигационные комплексы.	+	
19.	Подготовка к спуску в скважину MWD систем.		+
20.	MWD-системы. Их место и роль в общем комплексе телесистем.	+	
21.	Основные правила избежания аварийных ситуаций при работе с MWD системами.		+
22.	Многоствольные горизонтальные скважины.	+	+
23.	Принципы значительного падения уровня сигнала при работе с телесистемами.		+
24.	Интенсивность искривления ствола скважин при использовании турбинных отклонителей		+
25.	Интенсивность искривления ствола скважин при использовании электроотклонителей.		+
26.	Квалификационные требования к специалистам по геонавигации в бурении (геонавигатор).	+	
27.	Максимальный расход для телесистемы разных типоразмеров и необходимый перепад давления.	+	
28.	Примерный расчёт перепада давления на элементах КНБК (долото, реструктор и т. д.) с помощью программы «Расчёты».	+	+
29.	Влияние параметров раствора на перепад давления.		+
30.	Проверка телесистемы на устье скважины		+
31.	Инклинометр: режимы, версии, программирование насосами.	+	
32.	Замеры магнитометром и гравитометром.	+	
33.	Функциональная система наземного оборудования		+
34.	Порядок действия при отсутствии сигнала на забое.		+
35.	Особенности работы с телесистемой в зимний период.		+

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к зачету студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен зачет, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Управление траекторией ствола скважин сложного профиля» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 5.1	ДМ 5.2
Текущий контроль (расчет практических задач)	8-15	9-15
Текущий контроль (тестирование)	9-15	9-15
Общее количество баллов	17-30	18-30
Итоговый балл текущего контроля:		35-60

Дисциплинарный модуль 5.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П-3-1,2 Выбор типа профиля. Требования к кривизне наклонных скважин (ограничения на интенсивность искривления)	4
2	П-3-3. Выбор ориентируемых и неориентируемых компоновок для увеличения зенитного угла.	6
3	П-3-4,5. Расчетные значения радиуса кривизны ствола скважины и интенсивность искривления ствола скважины.	5
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 5.1:		30

Дисциплинарный модуль 5.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П-3-6. Компоновки для бурения участка стабилизации	4
2	П-3-7,8. Формулы для расчета плоского профиля скважины с горизонтальным окончанием.	6
3	П-3-9. Изучение блок-схемы забойных телеметрических систем	5
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 5.2:		30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов),
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов),

- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов),
- завоевание призового места (1-3) на олимпиаде, проводимой кафедрой (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 - «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы «Бурение нефтяных и газовых скважин» по дисциплине «**Управление траекторией ствола скважин сложного профиля**» предусмотрен зачет.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин / В. Г. Храменков. — Томск: Томский политехнический университет, 2012. — 416 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34648.html	1
2.	Побаченко Ю.В. Забойная телеметрическая система СИБ-2. Эксплуатация, обслуживание и ремонт. Книга 2 : учебное пособие / Ю. В. Побаченко, И. В. Терехин. — Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 152 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83964.html	1
3.	Овчинников В. П. Сооружение боковых стволов при строительстве многозабойных скважин : учебное пособие / В. П. Овчинников, М. М. Фаттахов, Д. Л. Бакиров [и др.]. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 130 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83730.html	1
Дополнительная литература			
1.	Овчинников В. П. Сооружение боковых стволов при строительстве многозабойных скважин : учебное пособие / В. П. Овчинников, М. М. Фаттахов, Д. Л. Бакиров [и др.]. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83730.html	1

	Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 130 с.		
2.	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.3 : учебник для студентов вузов / Г. В. Конесев, Н. А. Аксенова, В. П. Овчинников [и др.] ; под редакцией В. П. Овчинникова. — 2-е изд. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 342 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83737.html	1
3.	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.4 : учебник для студентов вузов / В. П. Овчинников, В. Г. Кузнецов, И. Г. Яковлев [и др.] ; под редакцией В. П. Овчинникова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 571 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83751.html	1
4	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.5 : учебник для студентов вузов / Г. В. Конесев, Н. А. Аксенова, В. П. Овчинников [и др.] ; под редакцией В. П. Овчинникова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 280 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83738.html	
5	Бабаян, Э. В. Инженерные расчеты при бурении / Э. В. Бабаян, А. В. Черненко. — Москва : Инфра- Инженерия, 2016. — 440 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51724.html	
Учебно-методические издания			
1.	Хузина Л.Б., Голубь С.И., Файзуллин В.А., Сливченко А.Ф., Соловьёв В.А., Любимова С.В., Шайхутдинова А.Ф. методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплинам: «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», «Буровые технологические жидкости», «основы технологических процессов бурения скважин для экономики», «Основы технологических процессов бурения скважин для менеджмента», «БНГС для разработчиков», «Автоматизация технологических процессов и геонавигация в	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	бурении», «Безопасность технологических процессов в бурении», «Разрушение горных пород», «Управление работой буровых инструментов», «Буровое оборудование», «Технологический риск в бурении», «Осложнения и аварии в бурении», «Проектно-сметное дело», «Реконструкция и восстановление скважин», «Породоразрушающий инструмент», «Управление работой буровых инструментов», «Подземный и капитальный ремонт скважин», «Техника и технология капитального ремонта нефтяных и газовых скважин», «Технологические основы освоения и глушения нефтяных и газовых скважин», «Учебная научно-исследовательская работа студентов», «Управление траекторией ствола скважин сложного профиля», «Управление работой бурового инструмента», «Физико-химические процессы твердения и коррозии цементного камня», «Химия промывочной жидкости», «Гидроаэромеханика в бурении», «Заканчивание скважин», «Крепление нефтяных и газовых скважин», «Основы нефтегазового дела», «Управление качеством строительства скважин» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 38.03.01 «Экономика» профилей «Экономика предприятий и организаций», «Экономика труда» и 38.03.02 «Менеджмент» профиля «Производственный менеджмент» очной и заочной форм обучения . – Альметьевск: АГНИ, 2017.		
2.	Соловьев В.А., Вафин Р.М., Шайхутдинова А.Ф. Управление траекторией ствола скважины сложного профиля: методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Управление траекторией ствола скважины сложного профиля» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	дело» направленности (профиля) программы «Бурение нефтяных и газовых скважин» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017.		
--	---	--	--

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплин

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Инновационно-аналитический портал «Нефть России»	http://www.oilru.com
2	Научно-технический и производственный журнал «Нефтяное хозяйство»	http://www.oil-industry.ru .
3	Национальный отраслевой журнал «Нефтегазовая вертикаль»	www.ngv.ru
4	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
5	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
7	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru
8	Специализированный журнал «Бурение и нефть»	http://www.burneft.ru .

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала;

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>), доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса –	№1AF21612200517	562/498 от

	Стандартный Russian Edition	12030166	28.11.2016г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №435 от 23.11.2016г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	Тренажер-имитатор по бурению АМТ-231 и капитальному ремонту скважин АМТ-411	Лицензионное соглашение № 02-0-15-202 от 15.10.2015г. по использованию программы клиент сервера тренажеров имитатора бурения АМТ-231, капитального ремонта скважин АМТ-411.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине.

Освоение дисциплины «Управление траекторией ствола скважин сложного профиля» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-102 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3.Экран с электроприводом1. Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP (лицензия №67892163 от 26.12.2016г.) 4.Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (лицензия №67892163 от 26.12.2016г.) 5.Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License, 500 Users (лицензия №24C4-191023-143020-830-784, срок действия лицензии до 07.02.2021г.) 7.Adobe Acrobat Reader DC (свободная лицензия) 8.7-Zip File Manager (свободная лицензия) 9.Макет действующей буровой установки с внутренней полостью; 10.Макет пакера ПДМ в разрезе; 11.Макет способов цементирования в разрезе; 12.Макет бурения боковых горизонтальных стволов в разрезе;

		13.Макет «Вибросита»; 14.Макет «Гидроциклон»; 15.Макет «Яссы» в разрезе; 16.Макет «Труболовки» в разрезе; 17.Макет «Колокол» в разрезе; 18.Макет «Башмачная направляющая пробка» в разрезе; 19. Макет «Обратный клапан» в разрезе; 20. Макет «Центраторы»; 21.Образцы долот 22.Комплект моделей (фрагментов) центраторов. 23.Комплект моделей (фрагментов) калибраторов. 24. Натурные образцы оборудования для локального крепления скважин. 25. Макет винтового забойного двигателя Д-160, 26.Устройство для зарезки бокового ствола 27.Клин-отклонитель, 28. Демонстрационные плакаты по новым технологиям в бурении.
	Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-103 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1.Компьютер IT Corp 3260 HB1/ G3260/ 8Gb/ с монитором Samsung 2.Телевизор LG 3.Экран на штативе 4.Проектор 5.Образцы пропантов 6.Образцы хим.реагентов 7.Демонстрационные плакаты ГРП
	Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-104 (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	1. Компьютеры Intel Core i5 4460 3.2/8 Gb DDR3/1 Tb/1 Gb Radeon R7 250x/DVD-RW/Case – 10 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института, для обучения на тренажере-имитаторе по бурению АМТ-231 и капитальному ремонту скважин АМТ-411, и тренажере ГЕОС.301446.013 ИЭ
	Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-108 (учебная аудитория для проведения занятий практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1.Фильтр-пресс, 2.Вискозиметр Марша, 3.реторта 4. вискозиметры АКВ-2М, ВСН-3, 5.конус АзНИИ, СНС-2, 6. РН-340, 7.весы GR-200 8.комплекты лаборанта буровых растворов КЛР-3; 9.прибор КТК-0-02 для определения коэффициента трения фильтрационной корки буровой промывочной жидкости; 10.прибор виброизмерительный АГАТ-М, 11.хим. реagenты; 12.Мешалка лабораторная 2-х скоростная со штативом (№152-36) и регулятором скорости

		POWERSTAT; 13.Тестер предельного давления и смазывающей способности (112-00-1); 14.Машина для определения прочности материалов при сжатии и изгибе MATEST E161-03 N. 15.Набор «Аэроплан» OFITE , 160-00-1-С 230В. 16.Проектор Epson EB*92 17.Доска интерактивная Screenmedia ELE-85 18.Компьютер Системный блок АРМ -2,мониторLG
	Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-109 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1.Компьютер АРМ-2 CGP с монитором LCD « Samsung22» SM 2243 B 2.Проектор BenQ MX704 3. Стенд имитации наклонного и горизонтального бурения ИНГБ.00.000С5. 4.Гидродинамическая модель скважины

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01- Нефтегазовое дело и направленности (профилю) «Бурение нефтяных и газовых скважин».

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«УПРАВЛЕНИЕ ТРАЕКТОРИЕЙ СТВОЛА СКВАЖИН СЛОЖНОГО
ПРОФИЛЯ»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-2 Способностью осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	Знать: современное состояние отечественной нефтяной и газовой промышленности страны, тенденцию развития технологии управления траекторией ствола скважин Уметь: анализировать оборудования для управления траекторией ствола скважин Владеть: безопасными методами и приемами ведения и выполнения отдельных технологических операций при управлении траекторией ствола скважин	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические задания по темам 1-6 Промежуточная аттестация: Зачет
ПК-10 Способностью участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства	Знать: основные технологии бурения нефтяных и газовых скважин; назначение и область применения геонавигации в бурении Уметь: подбирать компоновку низа бурильной колонны для различных участков скважины Владеть: навыками управления траекторией ствола бурящейся наклонной скважины на базе геонавигационного оборудования	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические задания по темам 1-6 Промежуточная аттестация: Зачет

Место дисциплины в структуре ООП ВО	Б1.В.ДВ.11.01 Дисциплина «Управление траекторией ствола скважин сложного профиля» относится к «Дисциплинам по выбору» основной образовательной программы по направлению 21.03.01 «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО» и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе в 5 семестре ¹ /на четвёртом курсе ² /на третьем курсе ³ .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 2 ЗЕ. Часов по учебному плану: 72 ч.

Виды учебной работы	Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Контактная работа – $38^1/16^2/10^3$ часов, в том числе: - лекции $18^1/8^2/4^3$ ч.; - практические занятия $18^1/6^2/4^3$ ч.; - КСР $2^1/2^2/2^3$ ч. Самостоятельная работа $34^1/56^2/62^3$ ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Скважины сложного профиля. Тема 2. Методы отклонения. Тема 3. Геонавигация скважин. Тема 4. Геонавигация скважин при разработке залежей высоковязких нефтей и битумов Тема 5. Геонавигационное оборудование. Тема 6. Интеллектуальные скважинные системы
Форма промежуточной аттестации	Зачет в 5 семестре ¹ /зачет на четвертом курсе ² /зачет на третьем курсе ³ .

¹Очная форма обучения

²Заочная форма обучения (5 лет)

³Заочная форма обучения (СПО)

Приложение 2



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

А.Ф.Иванов

«24» _____ 2019 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.11.01
«УПРАВЛЕНИЕ ТРАЕКТОРИЕЙ СТВОЛА СКВАЖИН СЛОЖНОГО
ПРОФИЛЯ»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Бурение нефтяных и газовых скважин»

на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.В п.10 перечень программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»

протокол № 12 от "20" 06 2019 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н, доцент


(подпись)

Л.Б.Хузина

УТВЕРЖДАЮ
Директора АГНИ
А.Ф.Иванов
«22» _____ 2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.11.01
«УПРАВЛЕНИЕ ТРАЕКТОРИЕЙ СТВОЛА СКВАЖИН СЛОЖНОГО
ПРОФИЛЯ»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Бурение нефтяных и газовых скважин»

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п.10 перечень программного обеспечения

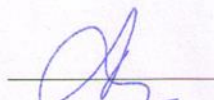
Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	ВР00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»

протокол № 13 от " 18 " 06 2020 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н, доцент



Л.Б.Хузина