

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой



Н.Н. Савельева

«01» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Геонавигационные и телеметрические системы

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Бурение нефтяных и газовых скважин

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Протокол № 11 от 01.06.2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение теоретических основ, геонавигационных и телеметрических систем, а так же технических средств управления профилем ствола скважины при бурении наклонных и горизонтальных скважин.

Задачи дисциплины:

- изучить типы профилей наклонных и горизонтальных скважин и принципы их расчета;
- ознакомиться с конструкциями технических средств для управления профилем ствола скважины;
- овладеть навыками работы с программным комплексом для расчета профиля скважины;
- изучить принципы работы телеметрических и роторно-управляемых систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- принципов работы программного обеспечения используемого в процессе профессиональной деятельности;
- технологии наклонно направленного бурения скважин.

умения:

- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, сбора и анализ информации, оформления отчётной и проектной документации, определять потенциальные опасности и угрозы информационной безопасности;
- подбирать телеметрическую систему и систему геонавигации для бурения скважин;
- определять взаимодействия сил влияющих на складывание бурильного инструмента при бурении скважины на горизонтальном участке;
- определять причины колебаний возникающие в бурильной колонне и где возникают наибольшие колебания при бурении скважины и на какие параметры влияют данные колебания.

владение:

- представлением о возможности использования информационных технологий;
- навыками использования программных средств для решения профессиональных задач;
- навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- владеть методами корректировки технологических процессов при наклонно направленном бурении скважин.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Основы строительства и эксплуатации систем транспорта и хранения углеводородов», «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» и служит основой для освоения дисциплины «Методология оценки качества технических работ в нефтегазовой промышленности».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1. Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства	ПКС-1.4 Обеспечивает контроль производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	<i>Знать:</i> цепочку производственных процессов с применением современного оборудования и материалов (31)
		<i>Уметь:</i> контролировать ход производственных процессов с применением современного

в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности		оборудования и материалов (У1)
		<i>Владеть:</i> навыками контроля производственных процессов с применением современного оборудования и материалов (В1)
ПКС-4. Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4.3 Выбор порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов	<i>Знать:</i> порядок выполнения работ по сопровождению технологических процессов в области нефтегазового дела (З2)
		<i>Уметь:</i> организовать выполнение работ по сопровождению технологических процессов в области нефтегазового дела (У2)
		<i>Владеть:</i> методами выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов (В2)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	18	34	-	56	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	3	-	-	9	12	ПКС-1.4	Защита реферата (доклада)
2	2	ПО для геолого-гидродинамического моделирования (Геофизическое обеспечение)	3	-	-	9	12	ПКС-1.4	Защита реферата (доклада)
3	3	ПО для геолого-гидродинамического моделирования (Геологическое моделирование)	3	-	-	9	12	ПКС-1.4	Защита реферата (доклада)
4	4	ПО для геолого-гидродинамического моделирования (Гидродинамическое моделирование)	3	12	-	9	24	ПКС-4.3	Защита практических работ №1-2
5	5	ПО для геолого-пространственного проектирования скважин	3	11	-	9	23	ПКС-4.3	Защита практических работ №3-4
6	6	ПО для геонавигации в реальном времени	3	11	-	9	23	ПКС-4.3	Защита практических работ №5-7
7	Зачет		-	-	-	2	2	ПКС-1.4 ПКС-4.3	Вопросы к зачету
Итого:			18	34	-	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение».

Предмет и задачи курса. Назначение геолого-гидродинамического моделирования в процессе проводки скважины. Идея цифрового месторождения.

Раздел 2. «ПО для геолого-гидродинамического моделирования (Геофизическое обеспечение)».

Основные задачи Геофизического обеспечения моделирования. Интерпретация опорных горизонтов и тектонических нарушений. Построение скоростной модели. Построение структурного каркаса 3Д модели. Хранение, обработка и интерпретация скважинных данных для построения петрофизической модели пластов. Выгрузка данных для геологического моделирования. (Petrel, Geoframe, Paradigm, OpenWorks, Techlog, GeoOfficeSolver APM, InteractivePetrophysics и прочее).

Раздел 3. «ПО для геолого-гидродинамического моделирования (Геологическое моделирование)».

Структурное и тектоническое моделирование залежей нефти и газа. Литолого-фациальное моделирование. Моделирование и распространение фильтрационно-емкостных свойств пластов. Выгрузка данных для гидродинамического моделирования. (Petrel, IRAP RMS, TNAV – Geo, FloGrid и прочее).

Раздел 4. «ПО для геолого-гидродинамического моделирования (Гидродинамическое моделирование)».

Гидродинамические расчеты для получения добычи нефти воды газа и сопутствующих компонентов по скважинам нефтяных и газовых пластов. Гидродинамические расчеты для безаварийного процесса строительства скважины. Настройка на историю работы исторического фонда добывающих и нагнетательных скважин. Расчет показателей фильтрации (профиля притока из пластов коллекторов) после завершения строительства скважины используя программные продукты (Eclipse, INTERSECT, TNAV, MORE, TEXCXEMA и прочее).

Раздел 5. «ПО для геолого-пространственного проектирования скважин».

Основные принципы геолого-пространственного проектирования скважин в процессе бурения. Получение целей на бурение. Расчет плановой траектории будущей скважины. Выгрузка данных для использования в ПО для геонавигации в реальном времени. (Petrel, PetrelPlugins, Геонафт, Триас и прочее).

Раздел 6. «ПО для геонавигации в реальном времени».

Основные принципы контроля проводки скважин в процессе бурения. Основные принципы контроля проводки скважин в процессе бурения. Загрузка цифровой исходной информации для построения модели проектируемой скважины. Моделирование структурно-тектонического каркаса при бурении скважины в онлайн режиме. Методы распространения основных контролируемых параметров при сопровождении бурения скважины (GR, Resistivity, Density, Images и др.) (DrillingOffice и прочее).

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	

1	1	3	-	-	Предмет и задачи курса. Назначение геолого-гидродинамического моделирования в процессе проводки скважины. Идея цифрового месторождения.
2	2	3	-	-	Основные задачи геофизического обеспечения моделирования. Интерпретация опорных горизонтов и тектонических нарушений. Построение скоростной модели. Построение структурного каркаса 3Д модели. Хранение, обработка и интерпретация скважинных данных для построения петрофизической модели пластов. Выгрузка данных для геологического моделирования (Petrel, Geoframe, Paradigm, OpenWorks, Techlog, GeoOfficeSolver APM, InteractivePetrophysics и прочее).
3	3	3	-	-	Структурное и тектоническое моделирование залежей нефти и газа. Литолого-фациальное моделирование. Моделирование и распространение фильтрационно-емкостных свойств пластов. Выгрузка данных для гидродинамического моделирования (Petrel, IRAP RMS, TNAV – Geo, FloGrid и прочее).
4	4	3	-	-	Гидродинамические расчеты для получения добычи нефти воды газа и сопутствующих компонентов по скважинам нефтяных и газовых пластов. Гидродинамические расчеты для безаварийного процесса строительства скважины. Настройка на историю работы исторического фонда добывающих и нагнетательных скважин. Расчет показателей фильтрации (профиля притока из пластов коллекторов) после завершения строительства скважины используя программные продукты (Eclipse, INTERSECT, TNAV, MORE, TEXCXEMA и прочее).
5	5	3	-	-	Основные принципы геолого-пространственного проектирования скважин в процессе бурения. Получение целей на бурение. Расчет плановой траектории будущей скважины. Выгрузка данных для использования в ПО для геонавигации в реальном времени. (Petrel, PetrelPlugins, Геонафт, Триас и прочее).
6	6	3	-	-	Основные принципы контроля проводки скважин в процессе бурения. Основные принципы контроля проводки скважин в процессе бурения. Загрузка цифровой исходной информации для построения модели проектируемой скважины. Моделирование структурно-тектонического каркаса при бурении скважины в онлайн режиме. Методы распространения основных контролируемых параметров при сопровождении бурения скважины (GR, Resistivity, Density, Images и др.) (DrillingOffice и прочее).
Итого:		18			

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	4	6	-	-	Гидродинамические расчеты для безаварийного процесса строительства скважины
2		6	-	-	Расчет показателей фильтрации (профиля притока из пластов коллекторов) после завершения строительства скважины используя программные продукты (Eclipse, INTERSECT, TNAV, MORE, TEXCXEMA и прочее)
3	5	6	-	-	Основные принципы геолого-пространственного проектирования скважин в процессе бурения
4		5	-	-	Расчет плановой траектории будущей скважины
5	6	3	-	-	Основные принципы контроля проводки скважин в процессе бурения
6		4	-	-	Моделирование структурно-тектонического каркаса при бурении скважины в онлайн режиме
7		4	-	-	Методы распространения основных контролируемых

					параметров при сопровождении бурения скважины (GR, Resistivity, Density, Images и др.) (DrillingOffice, Landmark и прочее)
	Итого:	34			

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	9	-	-	Проектирование и расчеты профилей скважин	Контрольные вопросы
2	2	9	-	-	Расчеты компоновок с двигателем отклонителем	Контрольные вопросы
3	3	9	-	-	Расчет роторных компоновок низа бурительной колонны	Контрольные вопросы
4	4	9	-	-	Построение фактического профиля скважины различными методами	Контрольные вопросы
5	5	9	-	-	Определение угла установки отклонителя	Контрольные вопросы
6	6	9	-	-	Расчет усилия на крюке при подъеме бурительной колонны из скважины	Контрольные вопросы
7	1-6	2	-	-	Зачет	Подготовка к зачету
	Итого:	56				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализации в PowerPoint;
- просмотр виде материалов по работе оборудования;
- лекция-диалог.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита реферата (доклада) по разделу 1	0...10
2	Выполнение и защита практических работ №1-2	0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...30
2 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита реферата (доклада) по разделу 2	0...10
2	Выполнение и защита практических работ №3-4	0...20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита реферата (доклада) по разделу 3	0...10

2	Выполнение и защита практических работ №5-7	0...30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
4. База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи)
5. ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru
6. ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru
8. База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУ-За» <http://www.studentlibrary.ru>
9. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
11. Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: 1С Предприятие (учебная версия); КОМПАС-3D LT 12v (учебная версия); AutoCAD 2017 (учебная версия); Scilab (бесплатная программа); Free Pascal (бесплатная программа); Microsoft Windows 7; Microsoft Office 2010, Landmark.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Геонавигационные и телеметрические системы	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, столы компьютерные, стулья компьютерные крутящиеся, доска аудиторная, трибуна для чтения лекций. Компьютеры в комплекте, проектор,	628609, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, д. 2/П, стр. 9, ауд. 405

		проекционный экран, колонки.	
		<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, (практические занятия), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, столы компьютерные, стулья компьютерные крутящиеся, доска аудиторная, трибуна для чтения лекций. Компьютеры в комплекте, проектор, проекционный экран, колонки.</p>	628609, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, д. 2/П, стр. 9, ауд. 405

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые задания. В процессе подготовки, к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Необходимо наличие конспекта лекций на практическом занятии. Необходимо использовать «Административный регламент исполнения Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрения, экспертизы и выдачи в установленном порядке патентов Российской Федерации на изобретение».

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. Необходимо использовать Патентный закон РФ и Комментарий к Патентному закону РФ.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Геонавигационные и телеметрические системы**

Код, направление подготовки: **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль): **Бурение нефтяных и газовых скважин**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.4 Обеспечивает контроль производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	<i>Знать:</i> цепочку производственных процессов с применением современного оборудования и материалов (З1)	Не воспроизводит знания цепочек производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Воспроизводит часть знаний цепочек производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Воспроизводит знания цепочек производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Воспроизводит в полном объеме знания цепочек производственных процессов с применением современного оборудования и материалов
		<i>Уметь:</i> контролировать ход производственных процессов с применением современного оборудования и материалов (У1)	Не умеет контролировать ход производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Умеет контролировать ход производственных процессов с применением современного оборудования и материалов, допуская ошибки	Умеет контролировать ход производственных процессов с применением современного оборудования и материалов, допуская незначительные ошибки	Умеет контролировать ход производственных процессов с применением современного оборудования и материалов
		<i>Владеть:</i> навыками контроля производственных процессов с применением современного оборудования и материалов (В1)	Отсутствие навыков контроля производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Владеет навыками контроля производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Хорошо владеет навыками контроля производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	В совершенстве владеет навыками контроля производственных процессов с применением современного оборудования и материалов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4	ПКС-4.3 Выбор порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов	<i>Знать:</i> порядок выполнения работ по сопровождению технологических процессов в области нефтегазового дела (32)	Не воспроизводит знания по порядку выполнения работ по сопровождению технологическими процессами в области нефтегазового дела	Воспроизводит часть знаний по порядку выполнения работ по сопровождению технологическими процессами в области нефтегазового дела	Воспроизводит знания по порядку выполнения работ по сопровождению технологическими процессами в области нефтегазового дела	Воспроизводит в полном объеме знания по порядку выполнения работ по сопровождению технологическими процессами в области нефтегазового дела
		<i>Уметь:</i> организовать выполнение работ по сопровождению технологических процессов в области нефтегазового дела (У2)	Не умеет организовать выполнение работ по сопровождению технологических процессов в области нефтегазового дела	Умеет организовать выполнение работ по сопровождению технологических процессов в области нефтегазового дела, допуская ошибки	организовать выполнение работ по сопровождению технологических процессов в области нефтегазового дела, допуская незначительные ошибки	Умеет организовать выполнение работ по сопровождению технологических процессов в области нефтегазового дела
		<i>Владеть:</i> методами выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов (В2)	Не владеет методами выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов	Владеет методами выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов	В совершенстве владеет методами выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Геонавигационные и телеметрические системы

Код, направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Бурение нефтяных и газовых скважин

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Абдрашитова, Р.Н. Инженерно-геологические изыскания при обустройстве нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Н. Абдрашитова. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. — 89 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/88583	ЭР	25	100	+
2	Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для студентов вузов. — В 5 т. Т. 1 / под общ. ред. В. П. Овчинникова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 568 с. .- Режим доступа: http://webirbis.tsogu.ru	2+ЭР	25	100	+
3	Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для студентов вузов. — В 5 т. Т. 2 / под общ. ред. В. П. Овчинникова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 484 с. .- Режим доступа: http://webirbis.tsogu.ru	2+ЭР	25	100	+
4	Басарыгин, Ю.М. Строительство наклонных и горизонтальных скважин [Текст] / Ю.М. Басарыгин [и др.]. – Москва: Недра-Бизнесцентр, 2000.- 262 с.	47	25	100	-