

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор АГНИ
А.Ф. Иванов
« 29 » 06 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01
**ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН В
ОСЛОЖНЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Направление подготовки: 21.04.01 – Нефтегазовое дело

Направленность(профиль) программы: «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Л.Б.Хузина		17.06.19
Рецензент	Р.Р. Хузин		18.06.19
Зав. выпускающей кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин»	Л.Б. Хузина		20.06.19

Альметьевск, 2019

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.....
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 дисциплины.....
10. Перечень информационных технологий.....
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. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» разработана д.т.н., доцентом кафедры бурения нефтяных и газовых скважин Хузиной Л.Б.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях»

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический						
19.005 Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли	В Технологический контроль и управление процессом бурения скважин на месторождениях	В01.7 Обеспечение выполнения подрядными организациями и проектных решений при бурении скважин на месторождениях	ПК-7 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПК-7.1.анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом; ПК-7.2. определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли; ПК-7.3. обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	знать: -основные способы анализа экспериментальных данных о работе бурового оборудования - особенности технологического оборудования для бурения при равновесии давлений в системе "пласт-скважина. -гидравлические расчеты при промывке скважин в осложнённых условиях; -особенности и преимущества технологии бурения винтовыми забойными двигателями с изменяющимися углами. уметь: - анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе бурового оборудования	Текущий контроль Компьютерное тестирование Практические задачи по темам 1,2 Промежуточный контроль: Зачет, экзамен, курсовой проект

					-определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя. владеть: - навыками интерпретации данных работы бурового оборудования -методами обработки экспериментальных данных по работе бурового оборудования -компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях.	
19.005 Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли	В Технологический контроль и управление процессом бурения скважин на месторождениях	В01.7 Обеспечение выполнения подрядными организациями и проектными решениями при бурении скважин на месторождениях	ПК-17. Способен разрабатывать техническое задание на проектирование оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации	ПК-17.1. применяет знания справочных и инструктивных материалов, основ проектирования и конструирования деталей, оборудования, технологической оснастки, средств технологической автоматизации процессов; ПК-17.2. разрабатывает технические задания на	знать: -способы планирования проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием технологии бурения наклонно-направленных скважин, - методы проектирования и расчёта профилей наклонно-направленных и	Текущий контроль Практические задачи по темам 1,2 Промежуточный контроль: Зачёт, экзамен, курсовой проект

			технологических процессов	проектирование отдельных деталей, узлов, оборудования и т.д. с помощью инженерной компьютерной графики; ПК-17.3. демонстрирует навыки разработки процесса проектирования отдельных деталей, узлов, оборудования и т.д.	горизонтальных скважин – -классификацию скважин с БС в зависимости от способа выхода из колонны, конструкции, профиля и др. разрабатывать технические задания для проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием боковых стволов, многозабойных скважин -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя. владеть: -навыками разработки процесса проектирования бурения БС, бурения на депрессии, -методами оперативного планирования всех видов деятельности, связанной с разработкой бурением наклонно-направленных и горизонтальных скважин --методами проектирования режимов бурения скважин в осложнённых условиях; -компьютерными	
--	--	--	---------------------------	--	---	--

					программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях.	
--	--	--	--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» ОПОП по направлению подготовки **21.04.01 – Нефтегазовое дело**, направленность (профиль) программы «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях».

Осваивается на 1,2 курсе в 1 и 2,3 семестрах.

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 7 зачетных единицы, 252 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем: - 68 ч.

лекции – 32 ч.,

практические занятия – 36 ч.

Самостоятельная работа – 148 ч.

Контроль (экзамен) – 36 ч.

Форма контроля дисциплины зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре, курсовой проект – в 3 семестре.

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

№ п/п	Темы дисциплины	Семе	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)	осто ятел ьная
----------	-----------------	------	--	----------------------

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Введение. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях. Классификация скважин по степени сложности горно-геологических условий бурения.	2	8	8	-	18
2	Бурение скважин в условиях низких и повышенных пластовых давлений. Бурение скважин в условиях поглощений. Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе «пласт-скважина. Технология бурения в режиме депрессии. Состав, устройство, принцип работы депрессионного оборудования (циркуляционная система, ПВО, насосная группа, факельная система)	2	8	10	-	20
	Итого в 1 семестре		16	18	-	38
1	Бурение наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Особенности технологии бурения многозабойных скважин. Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн. Бурение битумных скважин. Компоновки бурильной колонны для реализации заданного профиля.	2	8	8	-	30
2	Технология работ, связанных с забуриванием бокового ствола. Критерии выбора глубины зарезки БС. Критерии выбора способа прорезания обсадной колонны. Выбор профиля и вертикальной проекции БС. Выбор допустимой интенсивности искривления ствола. Обоснование выбора типа долот, ГЗД бурового инструмента в зависимости от конструкции и профиля скважины.	2	8	10		44
	Итого во 2 семестре		16	18	-	74
5	Курсовой проект	3	-	-	-	36
	Итого в 3 семестре					36
	Итого по дисциплине		32	36	-	148

4.2. Содержание дисциплины

1 семестр

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 1.1			
Тема 1. Введение. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях. Классификация скважин по степени сложности горно-геологических условий бурения.-16ч.			
Лекция 1,2. Введение. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях. Краткая история развития технологии и техники бурения. Значение курса «Технология бурения в осложненных условиях», связь данного курса со смежными дисциплинами. Классификация скважин по степени сложности горно-геологических условий бурения.	4	лекция-беседа	ПК-7,ПК-17
Лекция 3,4 Основные факторы, осложняющие процесс строительства скважин: аномальность пластовых и поровых давлений; высокая трещиноватость, пористость и проницаемость горных пород; наличие карстовых зон; слабая	4	Лекция-визуализация.	ПК-,ПК-17

устойчивость горных пород на стенке скважины; содержание в пластовых флюидах агрессивных компонентов и др.			
<i>Практическое занятие №1,2</i> Определение параметров конструкции наклонно-направленной скважины, положении оси в пространстве	4	case	ПК-7,ПК-17
<i>Практическое занятие №3,4</i> Работа в программе БУРСОФПроект для определения параметров конструкции наклонно-направленной скважины, положении оси в пространстве	4	case	ПК-7,ПК-17
Дисциплинарный модуль 1.2.			
Тема 2. Бурение скважин в условиях низких и повышенных пластовых давлений-16ч.			
<i>Лекция № 5</i> Бурение скважин в условиях низких и повышенных пластовых давлений. Бурение скважин в условиях поглощений. Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина.	2	-	ПК-7, ПК-17
<i>Лекция № 6</i> Бурение скважин в условиях низких и повышенных пластовых давлений. Бурение скважин в условиях поглощений. Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина.	2	<i>Лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация).</i>	ПК-7, ПК-17
<i>Лекция № 7,8</i> Технология бурения в режиме депрессии. Состав, устройство, принцип работы депрессионного оборудования (циркуляционная система, ПВО, насосная группа, факельная система)	4		ПК-7, ПК-17
<i>Практическое занятие №5,6</i> Расчёт КНБК (компоновки низа бурильной колонны) в программе БУРСОФТпроект	4	case	ПК-7, ПК-17,
<i>Практическое занятие №7,8,9</i> Расчёт бурильных труб при бурении забойными двигателями и роторном бурении. Работа на тренажере-имитаторе АМТ-231. Задача «Бурение».	6	предметный КВН	ПК-7, ПК-17,

2 семестр

Дисциплинарный модуль 2.1			
Тема 1. Бурение скважин в условиях поглощений. Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина. Технология бурения в режиме депрессии. Состав, устройство, принцип работы депрессионного оборудования (циркуляционная система, ПВО, насосная группа, факельная система)-16ч			
<i>Лекция 9,10,11,12.</i> Бурение наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Параметры режима бурения. Классификация ТАМЛ. Особенности технологии бурения многозабойных скважин. Проектирование профиля наклонно-направленных и горизонтальных скважин, расчет компоновок бурильных колонн. Бурение битумных скважин. Параметры конструкции скважин. Компоновки бурильной колонны для реализации заданного профиля	8	<i>лекция–визуализация (экскурсия с выездом на скважину)</i>	ПК-7, ПК-17,
<i>Практическое занятие №10,11</i> Проектирование и расчёт профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин.	4	кейс	ПК-7, ПК-17,

Практическое занятие №12,13. Выбор типа долота для заданного интервала бурения.	4	кейс	ПК-7, ПК-17,
Дисциплинарный модуль 2.2.			
Тема 2. Технология работ, связанных с забуриванием бокового ствола. Критерии выбора глубины зарезки БС. Критерии выбора способа прорезания обсадной колонны. Выбор профиля и вертикальной проекции БС. Выбор допустимой интенсивности искривления ствола. Обоснование выбора типа долот, ГЗД бурового инструмента в зависимости от конструкции и профиля скважины..-18ч			
Лекция №13,14, Технология работ, связанных с забуриванием бокового ствола. Назначение и область боковых стволов (БС) и горизонтальных боковых стволов (ГБС). Проблемы бурения БС.	4	Проблемная лекция	ПК-7, ПК-17
Лекция №15 Обзор мирового и отечественного опыта бурения БС и ГБС. Понятия, термины, определения. Классификация скважин с БС в зависимости от способа выхода из колонны, конструкции, профиля и др. Перспектива бурения БС и экономическая целесообразность структура предприятия по бурению БС и организация работ. Технические характеристики вырезающих устройств. Требования по подготовке скважины к кольцевому прорезанию колонны. Конструкции вырезающих устройств. Технология прорезания кольцевого окна вырезающих устройств.	2	Лекция «пресс-конференция»	ПК-7, ПК-17
Лекция №16. Расчет необходимой протяженности кольцевого выреза. Забуривание бокового ствола отклоняющей компоновкой	2		ПК-7, ПК-17
Практическое занятие №14, Проектирование профиля скважины с боковым стволом. Выбор и расчёт профиля скважины с БС.	2	кейс	ПК-7
Практическое занятие №15,16, Техника и технология забуривания БС через щелевое окно.	4	работа в малых группах	ПК-7, ПК-17
Практическое занятие №17,18. Изучение технология установки клин-отклонителя. Изучение конструкции клина-отклонителя для забуривания БС	4	Предметный КВН-	ПК-7, ПК-17

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 способностей 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 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

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» приведены в методических указаниях:

Хузина Л.Б., Хузин Р.Р. Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» для магистров направления подготовки 21.04.01. «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях» всех форм обучения. - Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» 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 3 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 зачета с оценкой, 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	Система стандартизированных заданий,	Фонд тестовых

	компьютерное	позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену.	заданий, вопросы для подготовки к тестированию
2	Практические задачи	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	Курсовой проект	Авторский научно-исследовательский проект студента по приобретению практических навыков в области проектирования деталей и узлов машин общего назначения, направленный на выработку исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования	Задания на курсовой проект, вопросы к защите курсового проекта
4	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№	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-7 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПК-7.1. анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом; ПК-7.2. определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок,	знать: -основные способы анализа экспериментальных данных о работе бурового оборудования - особенности технологического оборудования для бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина. -гидравлические расчеты при промывке скважин в осложнённых условиях; -особенности и преимущества	Сформированные систематические представления о - основных способах анализа экспериментальных данных о работе бурового оборудования - особенностях технологического оборудования для бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина. -гидравлических расчетах при промывке скважин в осложнённых условиях;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных способах анализа экспериментальных данных о работе бурового оборудования - особенностях технологического оборудования для бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина. -гидравлических расчетах при промывке скважин в осложнённых условиях;	Неполные представления о основных способах анализа экспериментальных данных о работе бурового оборудования - особенностях технологического оборудования для бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина. -гидравлических расчетах при промывке скважин в осложнённых условиях; -особенностях и	Фрагментарные представления о основных способах анализа экспериментальных данных о работе бурового оборудования - особенностях технологического оборудования для бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина. -гидравлических расчетах при промывке скважин в осложнённых условиях; -особенностях и

	применяемых в нефтегазовой отрасли; ПК-7.3. обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	технологии бурения винтовыми забойными двигателями с изменяющимися углами.	-особенностях и преимуществах технологии бурения винтовыми забойными двигателями с изменяющимися углами.	условиях; -особенностях и преимуществах технологии бурения винтовыми забойными двигателями с изменяющимися углами	преимуществах технологии бурения винтовыми забойными двигателями с изменяющимися углами	преимуществах технологии бурения винтовыми забойными двигателями с изменяющимися углами
		Уметь: - анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе бурового оборудования -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя.	Сформированное умение определять особенности работы бурового оборудования -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы определять особенности работы бурового оборудования -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя.	В целом успешное, но не систематическое умение определять особенности работы бурового оборудования -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя.	Фрагментарно умение определять особенности работы бурового оборудования -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя.

			Владеть: - навыками интерпретации данных работы бурового оборудования -методами обработки экспериментальных данных по работе бурового оборудования - компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях	Успешное и систематическое владение навыками интерпретации данных работы бурового оборудования -методами обработки экспериментальных данных по работе бурового оборудования - компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками интерпретации данных работы бурового оборудования -методами обработки экспериментальных данных по работе бурового оборудования - компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях	В целом успешное, но не систематическое владение навыками интерпретации данных работы бурового оборудования -методами обработки экспериментальных данных по работе бурового оборудования - компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях	Фрагментарно е владение навыками интерпретации данных работы бурового оборудования -методами обработки экспериментальных данных по работе бурового оборудования - компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях
	ПК-17. Способен разрабатывать	ПК-17.1. применяет знания справочных и	знать: -способы планирования	Сформированные систематические представления о -	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Неполные представления о - способах	Фрагментарные представления о - способах

	технические задания на проектирование оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации технологических процессов	инструктивных материалов, основ проектирования и конструирования деталей, оборудования, технологической оснастки, средств технологических автоматизации процессов; ПК-17.2. разрабатывает технические задания на проектирование отдельных деталей, узлов, оборудования и т.д. с помощью инженерной компьютерной графики; ПК-17.3. демонстрирует навыки разработки процесса проектирования отдельных деталей, узлов, оборудования и т.д.	проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием технологии бурения наклонно-направленных скважин, - методы проектирования и расчёта профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин – -классификацию скважин с БС в зависимости от способа выхода из колонны, конструкции, профиля и др.	способах планирования проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием технологии бурения наклонно-направленных скважин, - методах проектирования и расчёта профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин – -классификации скважин с БС в зависимости от способа выхода из колонны, конструкции, профиля и др.	представления о - способах планирования проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием технологии бурения наклонно-направленных скважин, - методах проектирования и расчёта профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин – -классификации скважин с БС в зависимости от способа выхода из колонны, конструкции, профиля и др.	планирования проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием технологии бурения наклонно-направленных скважин, - методах проектирования и расчёта профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин – -классификации скважин с БС в зависимости от способа выхода из колонны, конструкции, профиля и др.	планирования проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием технологии бурения наклонно-направленных скважин, - методах проектирования и расчёта профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин – -классификации скважин с БС в зависимости от способа выхода из колонны, конструкции, профиля и др.
			Уметь: - разрабатывать технические задания для проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием,	Сформированное умение разрабатывать технические задания для проведения всех видов деятельности, связанной с	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать технические задания для проведения всех	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать технические задания для проведения всех видов деятельности, связанной с	Фрагментарное умение разрабатывать технические задания для проведения всех видов деятельности,

			разработкой, проектированием боковых стволов, многозабойных скважин -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя.	исследованием, разработкой, проектированием боковых стволов, многозабойных скважин -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового двигателя.	видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием боковых стволов, многозабойных скважин -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя.	исследованием, разработкой, проектированием боковых стволов, многозабойных скважин -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя.	связанной с исследованием, разработкой, проектированием боковых стволов, многозабойных скважин -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя.
			Владеть: - владеть: навыками разработки процесса проектирования бурения БС, бурения на депрессии, -методами оперативного	Успешное и систематическое владение навыками разработки процесса проектирования бурения БС, бурения на депрессии, -методами оперативного	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками разработки процесса проектирования бурения БС, бурения на депрессии, -методами	В целом успешное, но не систематическое владение навыками разработки процесса проектирования бурения БС, бурения на депрессии, -методами оперативного планирования всех	Фрагментарное владение навыками разработки процесса проектирования бурения БС, бурения на депрессии, -методами оперативного планирования всех видов деятельности,

			планирования всех видов деятельности, связанной с разработкой бурением наклонно-направленных и горизонтальных скважин --методами проектирования режимов бурения скважин в осложнённых условиях; -компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях.	планирования всех видов деятельности, связанной с разработкой бурением наклонно-направленных и горизонтальных скважин --методами проектирования режимов бурения скважин в осложнённых условиях; -компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях.	оперативного планирования всех видов деятельности, связанной с разработкой бурением наклонно-направленных и горизонтальных скважин --методами проектирования режимов бурения скважин в осложнённых условиях; -компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях.	видов деятельности, связанной с разработкой бурением наклонно-направленных и горизонтальных скважин --методами проектирования режимов бурения скважин в осложнённых условиях; -компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях.	связанной с разработкой бурением наклонно-направленных и горизонтальных скважин --методами проектирования режимов бурения скважин в осложнённых условиях; -компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях.
--	--	--	---	---	--	---	---

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» 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

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 1.1.					
ПК-7	Определите элементы скважины:	Устье, ствол, забой, обсадные трубы, фильтр, эксплуатационная колонна	Устье, забой	Эксплуатационная бурильная колонна	
	Максимально допустимая репрессия (с учетом гидродинамических потерь) должна исключить возможность	Нефтепроявлений, поглощения	Гидроразрыва, поглощения	Гидроразрыва, газопроявлений	Для транспортировки углеводородов
	Из каких элементов состоит полный цикл строительства скважины	Подготовительные работы к монтажу; монтаж; подготовка работ к бурению; бурение; Крепление; освоение; демонтаж	Вышкомонтажные работы; бурение; демонтаж	Бурение; испытание на приток; Демонтаж	Подготовка работ к бурению; монтажные работы на воду; бурение на воду; освоение; демонтаж
	Какая физическая величина называется абразивностью горной породы?	Контактное давление, при котором в испытанном твердом теле напряжения достигают предела текучести	Это сопротивление, которое оказывает испытуемое тело при внедрении в него другого, более твердого тела	Это способность изнашивать металлы при трении	контактное давление, при котором в испытанном твердом теле напряжения достигают предела текучести, сопротивление, которое оказывает испытуемое тело при внедрении в него другого, более твердого тела
	Что подразумевается под конструкцией скважины?	выбор бурильного и породоразрушающего инструмента	Выбор числа, диаметра обсадных колонн и глубин их спуска	выбор класса буровой установки	выбор диаметра долот и колонн
ПК-17	Для чего применяется	Передает вращение бурильному	Используется при спуско-подъемных	Поворачивает бурильную колонну	Передает вращение бурильному

	ротор?	инструменту	операциях как опора для установки бурильной колонны, удерживаемой клиповыми захватами или элеватором	во время ориентированного спуска инструмента	инструменту Используется при спуско-подъемных операциях как опора для установки бурильной колонны, удерживаемой клиповыми захватами или элеватором
	Для чего строится график совмещенных давлений?	Для выбора числа обсадных колонн (направление, кондуктор, эксплуатационная колонна);	Для выбора конструкции скважин;	Для выбора числа промежуточных колонн;	Для выбора последовательности применения способов бурения;
	Из каких участков состоит профиль скважины?	Вертикальный Набор зенитного угла Уменьшение кривизны зенитного угла Стабилизации Участка входа в пласт	Вертикальное изменение углов Входа в пласт	Вертикальный участок Изменение зенитного угла Входа в пласт	Вертикальный стабилизатор Сброса кривизны Входа в пласт
	Что включают в себя строительно-монтажные работы?	Строительство подъездных путей, линий электропередач, линий связи, трубопроводов, бурение скважины на воду, выравнивание площадки и обваловка и др	Монтаж буровой установки	Осмотр и поладка оборудования, оснастка талевой системы, бурение и крепление шурфа, установка направления и др.	Нет правильного ответа
	Что называется скважиной?	Скважина – это горная выработка в земной коре при доступе человека	Скважина – это цилиндрическая горная выработка в земной коре, сооружаемая без доступа человека и имеющая диаметр во много раз меньше длины	Скважина – это горная выработка при помощи химических средств без доступа человека	Скважина – это цилиндрическая горная выработка в земной коре для добычи нефти и газа
ПК-7	От чего может возникнуть вибрация бурильной колонны при роторном способе бурения?	При использовании долота с твёрдосплавным вооружением и герметизированным опорами	Когда частота действующей силы равна частоте собственных колебаний труб (резонанс)	Долото должно вращаться не более 200 об/мин	При высокой частоте вращения и при высоких осевых нагрузках
	Каковы особенности бурения электробуром?	Двигатель электробура получает питание по кабелю проложенного внутри колонны бурильных труб.	Электроэнергия подаётся с малыми потерями в следствии высокого напряжения.	Мощность электробура зависит от количества и свойства бурового раствора.	Частота вращения вала электробура не зависит от количества и свойства бурового раствора.
	В чём особенность алмазных долот	Не имеют самостоятельно вращающихся частей	Спускается на канате	На колонне НКТ	низкий крутящий момент
	Для оценки работ долот	Проходка за один рейс	Время простоя долота на забое	Крутящий момент долота	$V_{мех}$

	используют показатель				
	Когда начинаются мероприятия по рациональной отработке долот?	На долотной базе	С момента поступления с завода-изготовителя и до осмотра состояния и описания по ходу износа долот	При спуске инструмента	При подготовке долота к спуску
ПК-17	Чем регулируется нагрузка на долото Рд?	Весом бурильного инструмента	УБТ	Частотой вращения	Талевой системой
	Для каких пород предназначено лопастное долото	Для бурения мягких и средних пород	Для бурения твёрдых с пропластками образивных пород	Для бурения образивных пород	Твердых
	По характеру разрушения породы все буровые долота классифициру ются следующим образом	Долота режущие - скалывающего действия, дробяще- скалывающие, истирающе-режущие	Долота дробящее- скалывающего действия, дробяще- режущие, истирающе- дробящие	Долота истирающе - режущего действия, скалывающее- дробящие	Долота могут резать, дробить, скалывать.
	Какая скорость характеризует эффективность разрушения горных пород?	Механическая	рейсовая	техническая	цикловая
	Что в шифре III-215,9 СЗ- ГАУ обозначает буква Г	Вид долота	Количество шарошек	Вид промывки Г - гидромониторная (боковая) промывка	Вид герметизации конструкций

Дисциплинарный модуль 1.2

ПК-7	Перечислите параметры режима бурения?	Р д, Q, п _д	V _{мех.} , Рд, Q, N _д	Р д, Q, п _д , качество промывочной жидкости, N _д	Рейсовая скорость, механическая скорость, п _д , Р _д , Q л/с.
	Что называется оптимальным режимом работы турбины турбобура?	Когда КПД достигает максимального значения.	Когда увеличивается частота вращения	При частоте вращения равным нулю	При увеличении Q л/с.
	Функции бурильной колонны при СПО	Для спуска и подъема долота, забойных двигателей, для пропуска скважинных контрольно- измерительных приборов, проработки ствола, осуществления промежуточных промывок с целью	Для подготовки ствола к креплению, для спуска и установки секций обсадных колонн, хвостовиков, летучек, цементирования скважин с целью закрепления обсадных колонн в стволе скважины и	Для закачки и продавки в пласт тампонирующих материалов, для спуска и установки пакеров, для спуска и установки перекрывателей с целью изоляции зон поглощений, для спуска ловильного инструмента и	Канал, по которому осуществляется спуск и подъем колонковой трубы

		удаления шламовых пробок и др.	разобращения пластов	работы с ним	
	Какие вы знаете технико-экономические показатели для сравнения и оценки способов режимов бурения?	Механическая скорость бурения	Механическая рейсовая, техническая, коммерческая, цикловая скорости бурения	Рейсовая скорость бурения, средняя скорость бурения	Техническая, коммерческая скорости бурения
	Основные части снаряда для колонкового бурения:	Бурильная головка; кернодержатель; долото; турбобур	Бурильная головка; внешний корпус внутренняя колонковая труба; кернодержатель	Корпус внешний; колонковое долото; внутренняя колонковая труба; кернодержатель	Долото; кернорватель; турбобур
ПК-17	Дайте определение бокового давления	Давление флюида	Горизонтальная составляющая λP или $\lambda \rho g z$	Вертикальная составляющая $P = \rho g z$	Давление флюида, которым насыщены пористые горные породы
	Какие из приведенных элементов входят в компоновку бурильной колонны	Вертлюг, ротор, буровая лебедка	Бурильные трубы, утяжеленные бурильные трубы (УБТ), ведущая бурильная труба, переводники, отклонитель, центратор, протектор и др. оснастка	Бурильные трубы, утяжеленные бурильные трубы (УБТ), ведущая бурильная труба, переводники, отклонитель, центратор, протектор, талевая система и др. оснастка	Бурильные трубы, утяжеленные бурильные трубы (УБТ), ведущая бурильная труба, переводники, отклонитель, центратор, протектор, вибросито и др. оснастка
	Что входит в КНБК	Калибраторы; центраторы; УБТ; СБТ; стабилизаторы	Калибраторы ; УБТ; НСУ; стабилизаторы	Наддолотные НСУ; ТБПВ; калибраторы	УБТС; УБТК; стабилизаторы; центраторы
	Частота вращения долота при бурении винтовыми забойными двигателями	250-800 об/мин	20-200 об/мин	250-450 об/мин	250 – 300 об/мин
	Преимущество ВЗД	Высокая частота вращения при низком крутящем моменте на валу двигателя.	Контроль за работой двигателя по ГИВ – 6.	Перепад давления на двигателе создает возможность применять низкооборотные гидромониторные долота.	ВЗД меньше по габаритам значит меньше потребляемая мощность.
ПК-7	Наиболее распространенный способ бурения	Ударный	Бурение электробурами	турбинный	Роторный и забойными двигателями
	Что включает в себя проводка ствола и крепление скважины?	Строительство подъездных путей, линий электропередач, линий связи, трубопроводов, бурение скважины на	Монтаж буровой установки	Осмотр и поладка оборудования, оснастка талевой системы, бурение и крепление шурфа, установка направления и др.	Поинтервальное углубление ствола, поинтервальное крепление ствола и разобращение пластов, вскрытие продуктивных

		воду, выравнивание площадки и обволочка и др.			горизонтов, глубинных исследований, спуск и цементирование эксплуатационной колонны, сооружение фильтра в продуктивной части скважины
	Какие вы знаете характеристик и турбобура?	Крутящий момент, максимальная мощность, тормозной момент, частота вращения, КПД	Давление, импульс	Тормозной момент	Крутящий момент
	Вращается ли бурильная колонна при бурении ротором?	Да	Нет	Иногда	Если подается промывочная жидкость
	Дайте определение коммерческой скорости бурения	Это отношение проходки на долото к продолжительности механического разрушения горной породы на забое или времени проходки отдельного интервала (м/ч)	Отношение длины ствола к продолжительности механического разрушения	Нет правильного ответа	Это отношение длины ствола скважины к календарному времени от начала подготовительных работ к бурению до сдачи скважины в эксплуатацию (м/ ст. мес)
	Что называется геостатическим или полным горным давлением?	Давление флюида	Горизонтальная составляющая λP или $\lambda \rho g z$	Вертикальная составляющая $P = \rho g z$	Давление флюида, которым насыщены пористые горные породы
ПК-17	Что содержит в себе геолого-технический наряд (ГТН)?	Краткие сведения о геологических условиях проводки и состава пород	Сведения о возможных осложнениях, возникающих в процессе добычи нефти	Сведения о геологических условиях проводки и состава пород, возможных осложнений, о проектной глубине, цели и способе бурения, конструкции скважины, буровой установки, режиме бурения	Примерные сведения о проектной глубине, цели и способе бурения, конструкции скважины, буровой установки, режиме бурения
	Назначение долот для специальных целей:	Для расширения	Калибровки	Отбора керна	Разбуривания металла и т.д.
	При помощи каких приборов осуществляется текущий контроль за параметрами режима бурения.	Индикатор веса, манометр, тахометра + приборы для определения свойств бурового раствора	Приборы для измерения механической скорости проходки.	Комплект индикатора веса	Индикаторная диаграмма
	Типы обсадных труб?	ТБПВ, ТО, сварные безмуфтовые.	ОТТМ, ОТТГ, ТБО-4, 5 сварные	ТБО, сварные ТБВК, ОТМ	ТБО – 4,5, ТБНК, ОШТГ

	Что требуется для хороших показателей работы долота при бурении турбобуром?	Увеличивать Рд при бурении в твёрдых породах	Уменьшать Рд при бурении в твердых породах	Частота вращения будет уменьшаться или увеличиваться в зависимости от нагрузки	Заменить число ступеней в турбинной секции
--	---	--	--	--	--

6.3.2. Практические задачи

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 некритичные 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

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-7

Задание:

1. Расписать конструкцию скважины по закрепленному ГТН;
2. Указать применяемые в конструкции скважины колонны. Описать их размерности, глубину спуска и предназначение;
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы (ПК-7, ПК-17).

1. Что называется скважиной?
2. Назовите элементы скважины.
3. По каким признакам классифицируются скважины?
4. Для чего бурятся структурно-поисковые скважины?
5. Для чего бурятся разведочные скважины?

6. Для чего бурятся специальные скважины?
7. Что входит в состав промежуточных колонн?
8. Что из себя представляют сплошные, потайные колонны?

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

Хузина Л.Б., Хузин Р.Р. Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» для магистров направления подготовки 21.04.01. «Нефтегазовое дело» направленность (профиля) программы «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях» всех форм обучения. Альметьевск: АГНИ, 2019

6.3.3. Зачет

6.3.4.1. 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.

6.3.4.2. 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)

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к зачету	ПК-7	ПК-17
1.	Специфика технологии бурения с применением гибких труб (колтюбинговое бурение).	+	
2.	Осложнения при бурении скважин.	+	
3.	Породоразрушающий инструмент для бурения скважин.	+	
4.	Шарошечные долота. Тип воздействия на породу. Долота истирающе -режущего типа.	+	
5.	Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина”.		+
6.	Особенности технологии бурения на депрессии.	+	
7.	Меры предупреждения самопроизвольного искривления скважин; искривление скважин в заданном направлении.		+
8.	Элементы бурильной колонны. Трубы бурильные ведущие, назначение, типоразмеры условное обозначение	+	
9.	Замки к бурильным трубам назначение, типоразмеры, условное обозначение. Обозначения муфт	+	
10.	Легкосплавные бурильные трубы, назначение, типоразмеры, условное обозначение	+	
11.	Опорно-центрирующие элементы бурильной колонны. Центраторы.	+	
12.	Особенности работы бурильной колонны. Схема действия центробежных сил и крутящего момента на бурильную		+

	колонну		
13.	Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн		+
14.	Условие прочности для УБТ.		+
15.	Гидроаэродинамика циркуляционной системы.		+
16.	Определение наклонных или искривленных скважин	+	
17.	Основные факторы, (геологические, технологические и технические) влияющие на искривление скважины	+	
18.	Пространственные параметры скважины. Интенсивность искривления. Радиус искривления, кривизна ствола		+
19.	Искривление скважин в заданном направлении. Технические средства управления искривлением		+
20.	Типы профилей направленных скважин. Выбор профиля скважины.		+
21.	Актуальность бурения боковых стволов, области применения. Основные цели строительства БС из старых скважин. Типы боковых стволов	+	

6.3.4. Курсовой проект

6.3.4.1. Порядок проведения

Выполнение курсового проекта осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра, включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку. Направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. По завершению курсового проекта проводится его защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100 ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

- дал четкие, обоснованные и полные ответы на вопросы при защите курсового проекта, проявил готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложил этапы решения задач, четко сформулировал результаты и доказал их высокую значимость, проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсового проекта.

Баллы в интервале 71-85 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы преимущественно правильно, но недостаточно четко, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками средний, сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсового проекта достаточно свободное.

Баллы в интервале 55-70 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы не в полном объеме, на некоторые вопросы ответ не дал, продемонстрировал уровень владения знаниями, умениями и навыками базовый, имеются заметные погрешности в структуре курсового проекта, владение материалом курсового проекта не вполне свободное, но достаточное.

Баллы в интервале 0-54 ставятся:

- в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность обучающегося по теме курсового проекта, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсового проекта, неудовлетворительное владение полученными знаниями, умениями и навыками (компетенции не освоены).

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Примерные темы курсового проекта

1. Разработка технологии бурения вертикальной скважины с горизонтальным окончанием на конкретной площади с известными характеристиками зон осложнений при заданном режиме.
2. Разработка технологии бурения наклонной скважины с горизонтальным окончанием на конкретной площади при заданных смещениях забоя относительно устья и режима бурения.

Перечень графического материала:

1. Геолого – технический наряд – (формат А1).
2. Чертеж компоновки низа бурильной колонны или бурового оборудования – (формат А1) и спецификация.

Примерные вопросы к защите курсового проекта:

№ п/п	Примерные вопросы к защите курсового проекта	ПК-7	ПК-17
1.	Назовите элементы конструкции скважины.	+	
2.	Параметры режима бурения при вскрытии продуктивного горизонта		+
3.	Типы забойных двигателей	+	
4.	Условия выбора расхода бурового раствора		+
5.	Компоновка низа бурильной колонны при бурении под кондуктор.		+
6.	Выбор бурового раствора под кондуктор.		
7.	Типы шарошечных долот		
8.	Условия выбора гидравлических забойных двигателей		
9.	Что такое ЕВС.		
10.	Компоновка низа бурильной колонны под направление.		

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию и представляет собой технический проект с логически связанными между собой частями. Требования по выполнению курсового проекта приведены в методических указаниях.

Требования к оформлению и выполнению расчетно-пояснительной записки, чертежей, а также варианты заданий на курсовой проект приведены в методических указаниях:

Хузина Л.Б., Хузин Р.Р. Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях: методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» для магистров направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.5. Экзамен

6.3.5.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.5.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

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

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

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

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

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

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ПК-7	ПК-17
1.	Наиболее перспективные направления в области строительства скважин		+
2.	Краткая история бурения скважин.	+	
3.	Определение скважины. Параметры конструкции скважины		+
4.	Назначение направления и кондуктора		+
5.	Классификация скважин по назначению	+	
6.	Цикл строительства скважины		+
7.	Технико-экономические показатели бурения		+

8.	Способы бурения. Классификация современных способов бурения.	+	
9.	Механический способ бурения.	+	
10.	Режим бурения. Классификация в зависимости от частоты вращения долота.	+	
11.	Параметры режима бурения.		+
12.	Расход бурового раствора. Формулы для определения.		+
13.	Забойные двигатели, основные характеристики, типоразмеры и параметры.		+
14.	Турбобуры, основные характеристики.	+	
15.	Винтовые забойные двигатели. Принцип работы и характеристики.	+	
16.	Проект на строительство скважин и требования к проектированию	+	+
17.	Определение совместимых интервалов бурения.		+
18.	Физико-механические свойства горных пород.	+	
19.	Основные модели разрушения твердых тел.		+
20.	Бурильная колонна . Функции бурильной колонны в процессе механического бурения.	+	
21.	Условия работы бурильной колонны в скважине.		+
22.	Специфика режима бурения при отборе керна		+
23.	Состав бурильной колонны.		+
24.	Требования к бурильной колонне и ее составным элементам.	+	
25.	Силы, действующие на бурильную колонну при бурении и распределение их по ее длине.		+
26.	Расчёт бурильной колонны на прочность.		+
27.	Особенности технологии роторного бурения.	+	
28.	Особенности технологии бурения с помощью винтовых забойных двигателей.	+	
29.	Особенности технологии бурения с помощью электробуров.	+	
30.	Специфика технологии бурения с применением гибких труб (колтюбинговое бурение).	+	
31.	Осложнения при бурении скважин.	+	
32.	Породоразрушающий инструмент для бурения скважин.	+	
33.	Шарошечные долота. Тип воздействия на породу. Долота истирающе - режущего типа.	+	
34.	Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе "пласт-скважина".	+	+
35.	Особенности технологии бурения на депрессии.		
36.	Меры предупреждения самопроизвольного искривления скважин; искривление скважин в заданном направлении.		+
37.	Элементы бурильной колонны. Трубы бурильные ведущие, назначение, типоразмеры условное обозначение	+	
38.	Замки к бурильным трубам назначение, типоразмеры, условное обозначение. Обозначения муфт	+	
39.	Легкоплавные бурильные трубы, назначение, типоразмеры, условное обозначение	+	
40.	Опорно-центрирующие элементы бурильной колонны. Центраторы.	+	
41.	Особенности работы бурильной колонны. Схема действия центробежных сил и крутящего момента на бурильную колонну		+
42.	Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн.		+
43.	Условие прочности для УБТ.		+

44.	Гидроаэродинамика циркуляционной системы		+
45.	Определение наклонных или искривленных скважин	+	
46.	Основные факторы, (геологические, технологические и технические) влияющие на искривление скважины	+	
47.	Пространственные параметры скважины. Интенсивность искривления. Радиус искривления, кривизна ствола		+
48.	Искривление скважин в заданном направлении. Технические средства управления искривлением		+
49.	Типы профилей направленных скважин. Выбор профиля скважины.		+
50.	Актуальность бурения боковых стволов, области применения. Основные цели строительства БС из старых скважин. Типы боковых стволов.	+	

Примерные типовые задачи к экзамену (ПК-7, ПК-17):

1. Определить длину одноразмерной колонны КНБК для роторного бурения для создания нагрузки на долото $P_d=170\text{кН}$, диаметр УБТ – 178мм, вес 1м УБТ равен $q=156\text{кг}$, плотность промывочной жидкости $\rho=1000\text{кг/м}^3$. Расчет вести с учетом выталкивающей силы, коэффициент запаса прочности принять $k=1,15$.

2. Определить подачу насосов при цементировании скважины для условий: скорость восходящего потока тампонажного раствора в затрубном пространстве 0,5 м/с; диаметр скважины 245 мм, диаметр обсадной колонны 146мм.

3. Определить количество тампонажного цемента, необходимого для приготовления тампонажного раствора плотностью 1650 кг/м^3 , если объем цементного раствора 35 м³, водоцементное отношение 0,5.

4. Давление гидроразрыва пласта на глубине $H=2000\text{м}$ составляет 31МПа. Требуется оценить индекс давления поглощения.

5. Для приготовления нормального цементного раствора ($ВЦ=0,5$) использовано 10 м³ пресной воды. Определить объем приготовленного цементного раствора.

6. На бурение скважины глубиной 1000 м использовано 6 долот. Определить среднюю проходку на долото

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 экзамену 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 экзамен, 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 практических 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 «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» предусмотрено по 2 дисциплинарных модуля в семестре.

1 семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарный модуль	ДМ 1.1	ДМ 1.2
Текущий контроль (тестирование)	10-14	10-18
Текущий контроль (практические задачи)	5-11	10-17
Общее количество баллов	15-25	20-35
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 1.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П-3-1 Определение параметров конструкции наклонно-направленной скважины, положения оси в пространстве	3
2	П-3-2. Определение параметров конструкции наклонно-направленной скважины, положения оси в пространстве	3
3	П-3-3. Работа в программе БУРСОФпроект для определения параметров конструкции наклонно-направленной скважины, положения оси в пространстве	3
4	П-3-4. Работа в программе БУРСОФпроект для определения параметров конструкции наклонно-направленной скважины,	2

	положении оси в пространстве	
Итого:		11
Текущий контроль		
1	Тестирование модуль 1.1	14
Итого по ДМ 1.1		25

Дисциплинарный модуль 1.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П-3-5. Расчёт КНБК (компоновки низа бурильной колонны) в программе БУРСОФТпроект.	4
2	П-3-6. Расчёт КНБК (компоновки низа бурильной колонны) в программе БУРСОФТпроект.	4
3	П-3-7. Расчёт бурильных труб при бурении забойными двигателями и роторном бурении.	4
4	П-3-8,9 Работа на тренажере-имитаторе АМТ-231. Задача «Бурение».	5
Итого:		17
Текущий контроль		
1	Тестирование модуль 1.2	18
Итого по ДМ 1.2		35

2 семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарный модуль	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (тестирование)	8-15	10-20
Текущий контроль (практические занятия)	7-10	10-15
Общее количество баллов	15-25	20-35
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П-3-10,11. Проектирование и расчёт профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин.	5
2	П-3-12,13. Выбор типа долота для заданного интервала бурения.	5
Итого:		10
Текущий контроль		
1	Тестирование модуль 2.1	15
Итого по ДМ 2.1		25

Дисциплинарный модуль 2.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П-3-14. Проектирование профиля скважины с боковым стволом. Выбор и расчёт профиля скважины с БС.	5
2	П-3-15,16 Техника и технология забуривания БС через щелевое окно.	5
3	П-3-17,18. Изучение технология установки клин-отклонителя. Изучение конструкции клина-отклонителя для забуривания БС.	5
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование модуль 2.2	20
Итого по ДМ 2.2.		35

Студентам могут быть добавлены дополнительные баллы за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов),
- выступление с докладами (по *направленность (профиль)* 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 **21.04.01 «Нефтегазовое дело»** направленность (профиль) программы «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях» по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» предусмотрен **экзамен**.

Экзамен проводится по билетам.

Критерии оценки знаний студентов в рамках итогового контроля в форме экзамена

№	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1.	Первый теоретический вопрос	10
2.	Второй теоретический вопрос	12
3.	Практическое задание	18
Итого		40

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

В соответствии с Учебным планом направления подготовки **21.04.01 «Нефтегазовое дело»** направленность (профиль) программы: «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях» по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» предусмотрен **курсовой проект**.

Критерии оценки выполнения и защиты курсового проекта

№ п/п	Виды деятельности студента при выполнении курсового проекта	Максимальное количество баллов
Текущая работа		50
1	Постановка задачи, анализ задания, сформулированного в виде технической потребности и всех имеющихся исходных данных для его выполнения и определение недостающих показателей	5-10
2	Выбор расчетных методик и формул для решения поставленных задач и обоснование принятых допущений. Решение поставленной (экспериментальной, теоретической) задачи	10-20
3	Анализ полученного решения и его качественная оценка	15-20
Защита курсового проекта		50
15	Защита курсового проекта включает следующие позиции: - Качество выполнения чертежей и иллюстраций; - Качество анализа используемой литературы; - Полнота и качество выполненной работы; - Использование современных информационных технологий; - Умение студента ориентироваться в теоретическом материале работы и доходчиво ее доложить.	25-50
Общая оценка		100

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.	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.1:	http://www.iprbookshop.ru/83735.html	1

	учебник для студентов вузов / С. В. Сенюшкин, А. Н. Попов, С. А. Оганов [и др.]; под редакцией В. П. Овчинникова. — 2-е изд. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. — 576 с.		
2.	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.2 : 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. — 560 с.	http://www.iprbookshop.ru/83736.html	1
3.	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.	http://www.iprbookshop.ru/83737.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.	http://www.iprbookshop.ru/83738.html	1
5.	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.	http://www.iprbookshop.ru/83751.html	1
6	Андрианов, Н. И. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: курс лекций / Н. И. Андрианов, И. И. Андрианов, Ю. А. Воропаев. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 344 с.	http://www.iprbookshop.ru/92611.html	1
7	Бабаян, Э. В. Проектирование процесса углубления скважины: учебное пособие / Э. В. Бабаян. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 252 с.	http://www.iprbookshop.ru/98445.html	1
Дополнительная литература			
1	Буровые станки и бурение скважин.	http://www.iprbookshop.ru/69376.html	1

	Бурение нефтяных и газовых скважин: лабораторный практикум / И. В. Мурадханов, С. А. Паросоченко, Р. Г. Чернявский, В. А. Пономаренко. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 136 с.		
2	Бурение нефтяных и газовых скважин: учебное пособие (лабораторный практикум) / составители Р. Ш. Самим [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 132 с.	http://www.iprbookshop.ru/99476.html	1
3	Бабаян, Э. В. Конструкция нефтяных и газовых скважин. Осложнения и их преодоление: учебное пособие / Э. В. Бабаян. — Москва: Инфра-Инженерия, 2018. — 252 с.	http://www.iprbookshop.ru/78268.html	1
4	Строительство нефтяных и газовых скважин: практикум / составители И. В. Мурадханов, Р. Г. Чернявский. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 106 с.	http://www.iprbookshop.ru/92602.html	1
5	Федорова, Н. Г. Теория расчетов обсадных колонн для нефтяных и газовых скважин: монография / Н. Г. Федорова. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 153 с.	http://www.iprbookshop.ru/92609.html	1
6	Ковалев, А. В. Заканчивание нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / А. В. Ковалев. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 225 с.	http://www.iprbookshop.ru/96113.html	1
7	Крысин, Н. И. Повышение скоростей бурения и дебитов нефтегазовых скважин. Разработка и совершенствование составов буровых растворов, технологий и технических средств первичного и вторичного вскрытия продуктивных пластов: монография / Н. И. Крысин, Т. Н. Крапивина. — Москва: Инфра-Инженерия, 2018. — 340 с	http://www.iprbookshop.ru/78229.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Хузина Л.Б., Хузин Р.Р. Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	работы по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» для магистров направления подготовки 21.04.01. «Нефтегазовое дело» направленность (профиля) программы «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях» всех форм обучения. Альметьевск: АГНИ, 2019		
2.	Хузина Л.Б., Хузин Р.Р. Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях: методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» для магистров направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

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

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	https://www.studmed.ru/science/geologic/burenieskvazhin/wells/horizontal_directional/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru
7	Инновационно-аналитический портал «Нефть России»	http://www.oilru.com
8	Научно-технический и производственный журнал «Нефтяное хозяйство»	http://www.oil-industry.ru
9	Национальный отраслевой журнал «Нефтегазовая вертикаль»	http://www.ngv.ru
10	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.

Курсовой проект по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков в области бурения нефтяных и газовых скважин. Тема курсового проекта и исходные данные для его выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе шестого семестра. Студент выполняет курсовой проект по закреплённому на кафедре ГТН (геолого-технологическому наряду). В процессе выполнения курсового проекта проводятся групповые и индивидуальные консультации. На кафедре представлен для общего обозрения график выполнения курсового проекта. Защита курсовых проектов проводится комиссией из числа ППС кафедры. Итоговая оценка за курсовой проект выставляется после проведения его защиты.

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;
- оформление отчетов по практическим работам.

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 «IPR-books», 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 – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

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

Освоение дисциплины «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» предполагает использование следующего 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 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 электроприводом 1. Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP (лицензия №67892163 от 26.12.2016г.) 2. Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (лицензия №67892163 от 26.12.2016г.) 3. 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.) 4. Adobe Acrobat Reader DC (свободная лицензия) 5. 7-Zip File Manager (свободная лицензия) 1.Макет действующей буровой установки с внутренней полостью; 2.Макет пакера ПДМ в разрезе; 3.Макет способов цементирования в разрезе; 4.Макет бурения боковых горизонтальных стволов в разрезе; 5.Макет «Вибросита»; 6.Макет «Гидроциклон»; 7.Макет «Яссы» в разрезе; 8.Макет «Труболовки» в разрезе; 9.Макет «Колокол» в разрезе; 10.Макет «Башмачная направляющая пробка» в разрезе; 11. Макет «Обратный клапан» в разрезе; 12. Макет «Центраторы»; 13.Образцы долот 14.Комплект моделей (фрагментов) центраторов. 15.Комплект моделей (фрагментов) калибраторов, 16.Натурные образцы оборудования для локального крепления скважин. 17. макет винтового забойного двигателя Д-160, 18.устройство для зарезки бокового ствола 19.клин-отклонитель, 20.демонстрационные плакаты по новым технологиям в бурении. - Проектор BenQ MX704 - Проекционный экран с электроприводом
2	Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-103(учебная аудитория для проведения лекционного и практического	1.Компьютер IT Corp 3260 HB1/ G3260/ 8Gb/ с монитором Samsung 2.Телевизор LG

	типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	3.Экран на штативе 4.Проектор 5.Образцы пропантов 6.Образцы хим.реагентов 7.Демонстрационные плакаты ГРП
3	Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-104(учебная аудитория для проведения лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Компьютеры Intel Core i5 4460 3.2/8 Gb DDR3/1 Tb/1 Gb Radeon R7 250x/DVD-RW/Case – 10 шт. с выходом в интернет для обучения на тренажере-имитаторе по бурению АМТ-231 и капитальному ремонту скважин АМТ-411, и тренажере ГЕОС.301446.013 ИЭ
4	Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-108(учебная аудитория для проведения лекционного и 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
5	Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-109(учебная аудитория для проведения 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;
 - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом магистратуры по направлению подготовки 21.04.01 - Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях».

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины (модуля)

ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН В ОСЛОЖНЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях»

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический						
19005 Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли	В Технологический контроль и управление процессом бурения скважин на месторождениях	В\01.7 Обеспечение выполнения подрядными организациями и проектных решений при бурении скважин на месторождениях	ПК-7 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПК-7.1.анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом; ПК-7.2. определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли; ПК-7.3. обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	знать: -основные способы анализа экспериментальных данных о работе бурового оборудования - особенности технологического оборудования для бурения при равновесии давлений в системе "пласт-скважина." -гидравлические расчеты при промывке скважин в осложнённых условиях; -особенности и преимущества технологии бурения винтовыми забойными двигателями с изменяющимися углами. уметь: - анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе бурового оборудования -определять	Текущий контроль Практические задачи по темам 1,2 Промежуточный контроль: Зачет, экзамен, курсовой проект

					основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя. владеть: - навыками интерпретации данных работы бурового оборудования -методами обработки экспериментальных данных по работе бурового оборудования -компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях.	
19005 Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли	В Технологический контроль и управление процессом бурения скважин на месторождениях	В\01.7 Обеспечение выполнения подрядными организациями и проектных решений при бурении скважин на месторождениях	ПК-17. Способен разрабатывать технические задания и проектирование оборудования, технологический	ПК-17.1. применяет знания справочных и инструктивных материалов, основ проектирования и конструирования деталей, оборудования, технологической оснастки, средств технологических автоматизации	знать: -способы планирования проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием технологии бурения наклонно-направленных скважин, - методы проектирования и расчёта профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин —	Текущий контроль Практические задачи по темам 1,2 Промежуточный контроль: Зачет, экзамен, курсовой проект

			оснастки , средств автоматизации технологических процессов	процессов; ПК-17.2. разрабатывает технические задания на проектирование отдельных деталей, узлов, оборудования и т.д. с помощью инженерной компьютерной графики; ПК-17.3. демонстрирует навыки разработки процесса проектирования отдельных деталей, узлов, оборудования и т.д.	-Классификацию скважин с БС в зависимости от способа выхода из колонны, конструкции, профиля и др. разрабатывать технические задания для проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием боковых стволов, многозабойных скважин -определять основные параметры режима бурения скважин в осложнённых условиях; -определять пространственные параметры скважины в осложнённых условиях; -оценивать осевые усилия на статор и ротор винтового забойного двигателя. владеть: -навыками разработки процесса проектирования бурения БС, бурения на депрессии, -методами оперативного планирования всех видов деятельности, связанной с разработкой бурением наклонно-направленных и горизонтальных скважин -- методами проектирования режимов бурения скважин в осложнённых	
--	--	--	---	--	---	--

					условиях; -компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения скважин в осложнённых условиях; -методиками проектирования специальных режимов бурения скважин в осложнённых условиях.	
--	--	--	--	--	--	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.01. Дисциплина «Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях» входит в состав Блока 1 «Дисциплины(модули)» и относится к «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» ОПОП по направлению подготовки 21.04.01 – Нефтегазовое дело. Осваивается на 1,2 курсе в 1,2,3 семестрах
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: <u>7</u> ЗЕ Часов по учебному плану: <u>252</u> ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции <u>32</u> ч.; - практические занятия <u>36</u> ч.; Самостоятельная работа <u>148</u> ч. Контроль (экзамен) – 36 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Введение. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях. Классификация скважин по степени сложности горно-геологических условий бурения. Тема 2. Бурение скважин в условиях низких и повышенных пластовых давлений. Бурение скважин в условиях поглощений. Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина. Технология бурения в режиме депрессии. Состав, устройство, принцип работы депрессионного оборудования (циркуляционная система, ПВО, насосная группа, факельная система) Тема 3. Бурение наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Особенности технологии бурения многозабойных скважин. Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн. Бурение битумных скважин. Компоновки бурильной колонны для реализации заданного профиля. Тема 4. Технология работ, связанных с забуриванием бокового ствола. Критерии выбора глубины зарезки БС. Критерии выбора способа прорезания обсадной колонны. Выбор профиля и вертикальной проекции БС. Выбор допустимой интенсивности искривления ствола. Обоснование

	выбора типа долот, ГЗД бурового инструмента в зависимости от конструкции и профиля скважины.
Форма промежуточной аттестации	Зачет в 1 семестре Экзамен во 2 семестре, Курсовой проект в 3 семестре.

Приложение 2
УТВЕРЖДАЮ
 Проректора АГНИ
 О.Ф.Иванов
 (подпись)
 «22» 06 2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.01
«Технология бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях»
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях»

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** внесены изменения следующего содержания:

п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
2	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 № _____ от " _____ " _____ 20 _____ г.

Заведующий кафедрой:

Д.т.н., доцент

(подпись)

Л.Б. Хузина