

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор М.В. Двойников

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техника и технология бурения наклонных скважин

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	21.04.01 «Нефтегазовое дело»
Направленность (профиль):	Технология вскрытия нефтегазовых пластов в осложненных условиях
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент П.А. Блинов

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Техника и технология бурения наклонных скважин»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Минобрнауки России № 97 от 09 февраля 2018 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) «Технология вскрытия нефтегазовых пластов в осложненных условиях».

Составитель _____ к.т.н., доц. П.А. Блинов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бурения скважин
от 24.02.2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой бурения
скважин _____ д.т.н., проф. М.В. Двойников

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - формирование у студентов теоретических, практических навыков и научных основ вопросов техники и технологии бурения наклонных скважин со сложными геологическими условиями.

Основными задачами дисциплины являются:

- расширить представления об основных процессах и проблемах, возникающих при бурении наклонных скважин;
- обучение разработке нормативно-руководящей документации по созданию и применению технических средств и технологий при поиске, разведке и эксплуатации месторождений нефти и газа;
- овладение основами проектирования траекторий наклонных скважин в сложных геологических условиях;
- получение знаний о способах и методах получения достоверной информации о пласте с целью определения запасов углеводородного сырья.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Техника и технология бурения наклонных скважин» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) «Технология вскрытия нефтегазовых пластов в осложненных условиях» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Бурение нефтяных и газовых скважин» являются «Технология вскрытия нефтегазовых пластов в осложненных условиях», «Проблемы мирового нефтегазового рынка», «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли», «Методы математической физики», «Общая теория динамических систем», «Экономика и управление нефтегазовым производством», «Информационные системы».

Дисциплина «Бурение нефтяных и газовых скважин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Разработка нефтяных и газовых месторождений», «Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов», «Системы автоматизированного проектирования», «Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами».

Особенностью дисциплины является комплексный подход к рассмотрению вопросов техники и технологии бурения наклонных скважин. При освоении дисциплины студенты обучаются проектировать профили наклонных скважин, подбирать технологию и технику бурения скважин на конкретном месторождении.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Техника и технология бурения наклонных скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4	ОПК-4.1. Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее. ОПК-4.5. Определяет основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли. ОПК-4.8. Обработывает результаты научно-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы.
Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации	ПКО-6	ПКО-6.1. Определяет перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства, знает основы анализа расчета риска ПКО-6.2. Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем ПКО-6.3. Владеет информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия
Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	ПКО-7	ПКО-7.1. Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПКО-7.2. Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПКО-7.3. Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		III	
Аудиторная работа, в том числе:	126	126	
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия (ПЗ)	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	54	54	
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54	
Выполнение курсовой работы (проекта)	18	18	
Расчетно-графическая работа (РГР)	36	36	
Реферат			
Подготовка к практическим занятиям			
Подготовка к лабораторным занятиям			
Подготовка к зачету / дифф. зачету			
Работа с литературой			
Промежуточная аттестация	36	36 (Э)	
Общая трудоёмкость дисциплины			
	ак. час.	216	216
	зач. ед.	6	6

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и курсовой проект.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
Назначение наклонного бурения, преимущества. Оценка ТЭП	2	2	-	-	-
Характеристики пространственного положения скважин и методы его определения. Закономерности естественного искривления скважин	14	4	4	6	-
Проектирование траекторий скважин	38	10	12	16	18
Направленное бурение с искусственным искривлением скважин. Оперативное управление процессом направленного бурения	36	10	10	16	18
Бурение многоствольных и горизонтальных скважин	36	10	10	16	18
Итого:	216	36	36	54	54

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Назначение наклонного бурения преимуществ. Оценка ТЭП.	Предмет курса и задачи его изучения. Научные изыскания в проектировании бурения наклонных скважин. Отечественные и зарубежные сведения о направленном бурении.	2
2	Характеристики пространственного положения скважин и методы его определения. Закономерности естественного искривления скважин	Сведения о пространственных элементах скважины: траектории, профиле, плане, углах, интенсивности искривления, кривизне и др. Причины и механизм естественного искривления скважин и способы их предупреждения.	4
3	Проектирование траекторий скважин	Формы и обоснование типовых профилей. Выбор и расчёты основных параметром: допустимых радиусов и интенсивности искривления стволов.	10
4	Направленное бурение с искусственным искривлением скважин. Оперативное управление	Причины искусственного искривления скважин. Обоснование и расчёты преимущества конкретных форм профилей. Контроль направления искривления и управление положением оси скважин в процессе бурения.	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	процессом направленного бурения		
5	Бурение многоствольных и горизонтальных скважин	Преимущества и недостатки бурения многоствольных и горизонтальных скважин. Характерные формы профилей, особенности профилей с большим, средним и малым радиусом кривизны. Технология сооружения многоствольных и горизонтальных скважин	10
Итого:			36

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	2	Определение пространственных элементов скважины: траектории, профиля, плана, углов, интенсивности искривления, кривизны и др.	4
2	3	Выбор и расчёт допустимой интенсивности искривления ствола	4
3	3	Расчет профилей наклонных скважин	8
4	4	Расчет и проектирование КНБК	10
5	5	Расчет профилей горизонтальных скважин	6
6	5	Расчет профилей многоствольных скважин	4
Итого:			36

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	3	Техническое задание на проектирование	2
2	3	Геология (ввод данных по геологическому разрезу)	4
3	3	Проектирование профиля	4
4	3	Буровые растворы	4
5	3	Обсадные колонны	2
6	3	Цементирование	2
7	4	Компоновки БК/КНБК	10
8	4	Гидравлические расчёты при промывке скважины	8
9	5	Проектирование горизонтальной многоствольной скважины	18
Итого:			54

4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ (примеры)
1	Телеметрические системы для контроля проводки горизонтальных участков скважин.
2	Современная технология бурения многоствольных скважин. Определение мер по обеспечению безопасности технологических процессов при бурении наклонных скважин.
3	Анализ состояния бурения и эксплуатации горизонтальных скважин и боковых горизонтальных стволов.
4	Требования к выбору скважин для бурения из них боковых стволов.
5	Производство работ по бурению бокового ствола. Вырезание обсадной колонны.
6	Технология и технические средства контроля напряжений, действующих на бурильный инструмент при бурении наклонных скважин

№ п/п	Темы курсовых работ (примеры)
7	Повышение качества контроля систем MWD и LWD
8	Анализ причин осложнений при бурении горизонтальных скважин и методы их предупреждения в России и за рубежом

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. Назначение и преимущества наклонного бурения. Оценка ТЭП.

1. Объект изучения курса «Техника и технология бурения наклонных скважин».
2. Какие технико-экономические показатели вы знаете?
3. Расчет технико-экономических показателей бурения.
4. Отечественный и зарубежный опыт наклонного бурения.
5. Преимущества наклонного бурения перед вертикальным.

Раздел 2. Характеристики пространственного положения скважин и методы его определения. Закономерности естественного искривления скважин.

1. Какие основные характеристики пространственного положения скважины вы знаете?
2. Какое внутрискважинное оборудование используется для определения и корректировки пространственного положения?
3. Какие технологии используются для спуска и установки отклоняющих устройств?
4. Естественные и искусственные причины искривления скважины.
5. Причины осложнений и аварий при искривлении ствола скважины.

Раздел 3. Проектирование траекторий скважин.

1. Технологии бурения наклонных скважин.
2. Особенности и методика расчета профилей скважин.
3. Особенности проектирования траекторий многоствольных и горизонтальных скважин.
4. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании профиля скважины и почему?
5. Автоматизированные средства расчета и контроля траектории скважины.

Раздел 4. Направленное бурение с искусственным искривлением скважин. Оперативное управление процессом направленного бурения.

1. Какие устройства для искривления скважин вы знаете?
2. Оборудование для осуществления оперативного управления и контроля процессом бурения наклонных скважин.
3. Какие параметры бурения контролируются при процессе строительства скважин, при спускоподъемных операциях?
4. Датчики используемые при корректировке режимов бурения.
5. Станции геолго-техиологического контроля.

Раздел 5. Бурение многоствольных и горизонтальных скважин.

1. Назначение и методы бурения многоствольных скважин.
2. Особенности бурения горизонтальных скважин в отличие от вертикального и наклонного бурения.
3. Особенности технологии бурения многоствольных и горизонтальных скважин.
4. Горизонтальное бурение скважин. Проблемы и перспективы разработки новых технологий.
5. Современные технологии и оборудование для бурения многоствольных скважин.

6.2. Примерные тестовые задания к экзамену

1 вариант

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Наблюдательные скважины относятся к	1. Поисковым 2. Эксплуатационным 3. Структурным 4. Опорным
2.	При искривлении скважины за счет асимметричного разрушения забоя наибольшее влияние оказывает	1. Фрезерующая способность долота; 2. Режим бурения; 3. Угол перекоса искривленного переводника; 4. Текущее значение зенитного угла.
3.	При установке отклонителя в требуемое положение	1. Поворачивают ротор по часовой стрелке в положение, соответствующее углу установки отклонителя; 2. Поворачивают ротор против часовой стрелки в положение, соответствующее углу установки отклонителя; 3. Поворачивают ротор против часовой стрелки в положение, соответствующее углу установки отклонителя за вычетом угла закручивания бурильной колонны под действием реактивного момента; 4. Поворачивают ротор по часовой стрелке в положение, соответствующее углу установки

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		отклонителя, и еще добавляют угол закручивания бурильной колонны под действием реактивного момента.
4.	Степень одновременного изменения зенитного угла и азимута за интервал	<ol style="list-style-type: none"> 1. пространственная интенсивность искривления; 2. зенитное искривление; 3. отклонение забоя от вертикали; 4. азимутальное искривление.
5.	Как называется угол между магнитным и географическим меридианами в данной точке земной	<ol style="list-style-type: none"> 1. магнитное склонение; 2. зенитный угол; 3. азимутальный угол; 4. угол наклона.
6.	Длина скважины это	<ol style="list-style-type: none"> 1. расстояние по оси скважины от устья до забоя или любой точки измерения; 2. проекция оси скважины на вертикальную плоскость, проходящую через ее устье; 3. расстояние от забоя скважины до вертикальной плоскости, проходящей через устье скважины; 4. расстояние от устья до горизонтальной плоскости, проходящей через забой скважины.
7.	Поровые каналы осадочных пород подразделяются на	<ol style="list-style-type: none"> 1. сверхкапиллярные, капиллярные, субкапиллярные 2. сверхкапиллярные, микрокапиллярные, субкапиллярные 3. сверхкапиллярные, макрокапиллярные, микрокапиллярные 4. непроницаемые с закрытой пористостью
8.	Эффективность освоения скважины определяется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. пластовой температурой 2. забойной температурой 3. градиентом пластового давления 4. разностью пластовой и забойной температурой
9.	Структура порового пространства характеризуется	<ol style="list-style-type: none"> 1. абсолютной и открытой пористостью 2. абсолютной и замкнутой пористостью 3. открытой и замкнутой пористостью 4. закрытой пористостью
10.	Удельная поверхность поровых каналов зависит	<ol style="list-style-type: none"> 1. от формы и гранулометрического состава породы 2. от величины открытой пористости 3. от величины абсолютной пористости 4. от величины трещин и пор
11.	Способность горных пород пропускать жидкость называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. фильтрацией 2. проницаемостью 3. пропускной способностью образца 4. водововлекающей способностью
12.	Вскрытие продуктивного пласта это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бурение скважин на нефть или газ 2. Бурение скважин забойными двигателями 3. Опробование продуктивного пласта 4. Бурение по пласту

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Первая сверху обсадная колонна называется	1. Кондуктором 2. Технической 3. Направлением 4. Эксплуатационной
14.	Эксплуатационная колонна это...	1. Третья сверху обсадная колонна 2. Последняя сверху обсадная колонна 3. Первая сверху обсадная колонна 4. Вторая сверху обсадная колонна
15.	Диаметр эксплуатационной колонны в основном определяется	1. Дебитом скважины 2. Методом вскрытия пласта 3. Пластовым давлением 4. Толщиной пласта
16.	График совмещенных давлений строится в координатах	1. Глубина на-давления 2. Глубина-относительные давления 3. Давление-диаметр бурения 4. Давление- глубина бурения
17.	Турбобуры ЗТСШ1 и А7ПЗ:	1. отличаются типом осевой опоры, конструкцией лопаток турбины, количеством секций . 2. конструктивно отличаются точностью литья лопаток турбинок 3. формой поперечного сечения корпуса ГЗД 4. количеством и высотой лопаток
18.	ТРМ :	1. турбобур в модульном исполнении, без радиальных опор 2. турбобур с резиновой обкладкой с мелкой наружной резьбой 3. турбина регулируемая по высоте 4. турбобур с маслонаполненным редуктором .
19.	ВЗД :	1. ГЗД с воздушной камерой, срок работы на отказ -1000 часов 2. ГЗД с винтовой нарезкой двигателя объемного типа 3. турбобур с возможностью работы без осевой 4. ТВ ДМ комбинированный
20.	Осевая нагрузка на долото и расход промывочной жидкости:	1. параметры бурения 2. ТЭП 3. параметры характеристики ГЗД 4. параметры заканчивания скважины

2 вариант

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Причины возникновения вынужденных вибраций в буримой скважине	1. нарушения устойчивости стенок скважины 2. Флуктуации в потоке жидкости, подача БК к забое 3. работа долота на забое, турбобура, бурового насоса, вращение БК ротором, несоблюдение необходимых параметров бурения 4. дифференциальный прихват

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Проницаемость может быть	1. открытая 2. абсолютная, фазовая, относительная 3. тупиковая 4. закрытая
3.	Неоднородность порового коллектора является следствием	1. содержания разных минералов 2. условий вскрытия продуктивного пласта 3. разнообразия условий осадконакоплений 4. структурного нарушения
4.	Неоднородность порового коллектора является следствием	1. генезиса пород 2. изменения параметров бурового раствора 3. уплотнения и цементации пород 4. сжатия
5.	Неоднородность порового коллектора является следствием	1. вскрытия пород на разных режимах 2. переотложения солей 3. изменения параметров бурового раствора 4. минерализации
6.	Неоднородность порового коллектора является следствием	1. наличие трещин, каверн, микрокарстовых пустот 2. воздействием технологии бурения 3. изменением технических средств 4. техногинеза
7.	Относительная плотность раствора это отношение плотности	1. Воды к нефти 2. Бурового раствора к нефти 3. Бурового раствора к пресной воды 4. Бурового раствора к минерализованной воды
8.	В соответствии с Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности гидростатическое давление на забое скважин глубиной до 1200 м должно	1. не превышать пластовое давление на величину более 10 % 2. превышать пластовое давление на величину не менее 10 % 3. быть равным пластовому давлению 4. превышать пластовое давление на величину не менее 15 %
9.	В соответствии с Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности гидростатическое давление на забое скважин глубиной более 1200 м должно	1. не превышать пластовое давление на величину более 5 % 2. превышать пластовое давление на величину не менее 5 % 3. равным пластовому давлению 4. превышать пластовое давление на величину не менее 10 %
10.	Противодавление на продуктивные пласты, залегающие до глубины 1200 м не должно превышать	1. 1,8 МПа 2. 1,5 МПа 3. 1,0 МПа 4. 2,0 МПа
11.	Противодавление на продуктивные пласты, залегающие глубиной более 1200 м не должно превышать	1. 2,5 МПа 2. 3,0 МПа 3. 3,5 МПа 4. 1,5 МПа
12.	При бурении с ВЗД:	1. осевое усилие на осевую опору можно создавать произвольно 2. создавать усилие, как при применении турбобу-

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		ров поддерживать не выше проектной для ВЗД 3. до полной остановки 4. создавать усилие не выше усилия указанного по тех. паспорту на эксплуатацию долота
13.	В процессе бурения вращающий момент на валу ГЗД равен:	1. только моменту в его осевой опоре 2. включает шесть моментов 3. моменту на валу 4. моменту на долоте
14.	При бурении с ГЗД, бурильную колонну вращают для:	1. увеличения его вращающего момента 2. снижения сил взаимодействия колонны со стенками скважины . 3. увеличения прочности долота 4. снижения изгибающих напряжений
15.	Осевое усилие на осевую опору ГЗД регулируют для повышения:	1. расхода промывочной жидкости через ГЗД 2. прочности вооружения долота 3. эффективности работы низа бурильного инструмента 4. увеличения моторесурса ГЗД
16.	В настоящее время параметрами вибрации в буримой скважине в основном управляют:	1. применением амортизаторов 2. технико-технологическими методами работы бурильного инструмента и параметрами бурения 3. диаметрами бурильной колонны и долота 4. потоком промывочной жидкости
17.	Углеводороды в пластовых условиях находятся в виде	1. газа, жидкости, твердого вещества 2. газа 3. жидкости 4. газоконденсата
18.	Нефтегазовой залежью называется залежь представленная нефтью и газом, в которой	1. нефти больше газа 2. нефти меньше газа 3. нефть и газ содержатся в равных количествах 4. нефти больше газа на 25 %
19.	Залежь называется нефтяной	1. если газа в составе нефти менее 40% 2. если газа в составе нефти нет 3. если нефть растворена в сжатом газе если газонефтяная смесь находится в однофазном состоянии
20.	Залежь называется газоконденсатной если	1. часть жидких углеводородов растворена в сжатом газе 2. газ растворен в нефти 3. газ находится в сжатом состоянии 4. газ в жидком состоянии

3 вариант

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В составе газа на долю легких углеводородов обычно приходится	1. до 80 % 2. до 90 % 3. до 98 % 4. до 75 %

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Турбулизаторы устанавливаются в местах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каверн 2. Сужений ствола 3. После обратного клапана 4. После муфты ступенчатого цементирования
3.	Конструкция скважин определяет	<ol style="list-style-type: none"> 1. Число колонн и глубину их спуска 2. Диаметры колонн и диаметры бурения 3. Число колонн, глубину их спуска, диаметры колонн и диаметры бурения, интервалы цементирования и оснастку колонн 4. Число колонн, глубину их спуска, диаметры колонн и диаметры бурения, интервалы цементирования
4.	В графическом изображении скважины число над вертикальной чертой обозначает	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наружный диаметр обсадной колонны 2. Внутренний диаметр обсадной колонны 3. Диаметр бурения 4. Высоту подъема цемента
5.	Наиболее определяющим фактором, влияющим на конструкцию скважины, является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологические условия бурения 2. Тип породоразрушающих инструментов 3. Способ бурения 4. Проектная глубина скважины
6.	Залежь называется нефтяной	<ol style="list-style-type: none"> 1. если газа в составе нефти менее 40% 2. если газа в составе нефти нет 3. если нефть растворена в сжатом газе <p>если газонефтяная смесь находится в однофазном состоянии</p>
7.	Индикатор веса в процессе бурения показывает	<ol style="list-style-type: none"> 1. нагрузку на долото 2. вес бурильной колонны в буровом растворе 3. вертикальную составляющую веса бурильной колонны с учетом облегчения в промывочной жидкости за вычетом сил трения и нагрузки на долото 4. нагрузку в КНБК
8.	В процессе подъема бурильной колонны индикатор веса показывает	<ol style="list-style-type: none"> 1. вес бурильной колонны в среде бурового раствора 2. вес бурильной колонны в среде бурового раствора плюс сила трения при подъеме 3. вертикальную составляющую веса бурильной колонны в среде бурового раствора плюс сила трения в КНБК 4. вертикальную составляющую веса бурильной колонны в среде бурового раствора плюс трения инструмента о стенки по всем интервалам скважины
9.	Как влияет циркулирующий буровой раствор на условия работы бурильных труб	<ol style="list-style-type: none"> 1. оставляет их без изменений 2. ухудшает 3. улучшает 4. улучшает на 12%
10.	Потери давления в бурильной колонне	<ol style="list-style-type: none"> 1. не влияют на нагрузку на долото 2. увеличивают нагрузку на долото

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. уменьшают нагрузку на долото 4. увеличивают нагрузку на долото на 25%
11.	Структурную вязкость раствора можно определить на приборе...	1. ПОАП-1 2. УМГП-3 3. СНС-2 4. ВСН-3
12.	Как влияет частота вращения долота на механическую скорость при бурении при бурении мягких, средней твердости и твердых пород шарошечными долотами	1. увеличивает 2. уменьшает 3. до определенного предела увеличивает, после уменьшает 4. увеличивает не 46 %
13.	Коэффициент сжатия газов при нормальных условиях	1. > 1 2. = 1 3. < 1 4. < 1
14.	Коэффициент сжатия газов в условиях пласт	1. > 1 2. = 1 3. < 1 4. > 1
15.	Относительная плотность газа это есть отношение плотности газа к плотности	1. воды 2. воздуха 3. газовой смеси 4. азота
16.	Упругость нефтей характеризуется	1. сжимаемостью 2. относительной плотностью 3. температурой 4. градиентом давления
17.	Давление насыщения это давление при котором начинается	1. растворение газа 2. гидратообразование 3. выделение газа 4. эффект кипения
18.	Для предотвращения выброса жидкости через бурильные трубы необходимо	1. Установить плащечный превентор на устье; 2. Установить пакер над кровлей пласта; 3. Установить обратный клапан под ведущей трубой; 4. Расхаживать колонну БТ;
19.	Как влияет частота вращения долота на механическую скорость при бурении при бурении мягких, средней твердости и твердых пород шарошечными долотами	1. увеличивает 2. уменьшает 3. до определенного предела увеличивает, после уменьшает 4. увеличивает не 46 %
20.	Буферные жидкости используются для	1. Дегазации бурового раствора 2. Снижения плотности раствора 3. Увеличения репрессии на продуктивную залежь 4. Отделения тампонажного раствора от промывочной жидкости

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

<p>Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы</p>	<p>Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки</p>	<p>Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины</p>	<p>Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины</p>
--	---	---	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Калинин А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / А.Г.Калинин. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. - 848 с. - (Золотой фонд Российской нефтегазовой литературы). - Допущено УМО. - ISBN 978-5-902665-33-5 (УДК 622.279:622.24(075.8) Б 160328)
2. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник. – Тюмень : ТюмГНГУ, [б. г.]. – Том 1 – 2014. – 568 с. – ISBN 978-5-9961-0794-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/64514>
3. Бурение скважин различного назначения : учеб. пособие / Сердюк Н.И. и др. - 2-е изд. - М. : Изд-во РГГРУ, 2007. - 624 с. - Библиогр.: с.605-610 (115 назв.). - Допущено УМО. - ISBN 5-88595-14-01 (УДК 622.243 Б 159983)
4. Вадецкий, Юрий Вячеславович. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / Ю.В.Вадецкий. - 4-е изд. стер. - М. : Академия, 2008. - 352 с. - (Начальное профессиональное образование). - Библиогр.: с. 348 (10 назв.). - Допущено Министерством образования РФ. - ISBN 978-5-7695-5054-6 (УДК 622.23/.24 Б 160381)
5. Середа, Николай Гаврилович. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / Н.Г.Середа, Е.М.Соловьев. - стер. изд. - М. : Альянс, 2015. - 456 с. - Библиогр.: с. 451 (18 назв.). - Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР. - ISBN 978-5-903034-91-8 (УДК 622.24(075.8) Б 161495)

7.1.2. Дополнительная литература

1. Карпов К.А. Строительство нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / К.А. Карпов. – 3-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 188 с. ISBN 978-5-8114-4712-1. <https://e.lanbook.com/reader/book/125439/#2>
2. Власюк В.И. Бурение и опробование разведочных скважин : учеб. пособие / В.И.Власюк, А.Г.Калинин, А.А.Анненков ; под общ. ред. А.Г.Калинина. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. - 864 с. - (Высшее нефтегазовое образование). - Библиогр.: с. 859-861 (39 назв.). - Рекомендовано УМО. - ISBN 978-5-902665-14-4 (УДК 550.8 Б 160813)
3. Калинин, Анатолий Георгиевич. Бурение наклонных скважин : справочник / А.Г.Калинин (под ред.), Н.А.Григорян, Б.З.Султанов. - М. : Недра, 1990. - 352 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 341-342 (31 назв.). - ISBN 5-247-01287-9 (УДК 622.243.23 (031) Б 153189)
4. Гилязов, Раиль Масалимович. Бурение нефтяных скважин с боковыми стволами. - М. : Недра, 2002. - 255 с. : ил. - Библиогр.: с.249-253 (95 назв.). - Для специалистов. - ISBN 5-8365-0115-7 (УДК 622.243.2 Б 158833)

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. «Бурение нефтяных и газовых скважин» Методические указания к лабораторным работам. http://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp_1544401131.pdf

2. «Бурение нефтяных и газовых скважин» Методические указания к практическим занятиям. http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1544401131.pdf
3. «Бурение нефтяных и газовых скважин» Методические указания к курсовой работе. http://ior.spmi.ru/system/files/kr/kr_1544401131.pdf

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com - <https://znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) - <http://www.bibliocomplectator.ru>
5. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler, Yahoo и др.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированная лаборатория, оснащенная приборами для определения физико-механических свойств горных пород, специализированная лаборатория, оснащенная приборами для определения структурно-реологических и физико-механических свойств буровых промысловых жидкостей и тампонажных растворов, а также тренажер-имитатор бурения скважин «АМТ-221».

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием. 44 посадочных места (стол аудиторный для студентов (тип 1, 2) Canvaro ASSMANN – 22 шт., стул – 40, компьютерное кресло 7875 A2S – 4 шт., доска настенная, белая, магнитно-маркерная «Magnetoplan» 2400×1200 – 1 шт, системный блок – 1 шт. с возможностью доступа к сети «Интернет», монитор ЖК 17" – 2 шт., документ-камера ELMO HV-5600XG – 1 шт., коммутатор Kramer VP201XL1 – 1 шт., мультимедиа проектор Mitsubishi LVP XD490U – 1 шт, подвес для проектора SMS AERO – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт, экран с пультом настенный выдвижной Dreper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 – 1 шт.)

Аудитории для проведения практических занятий и лабораторных работ.

Для проведения практических занятий аудитория с посадочными местами, не менее количества обучающихся в группе студентов. Для лабораторных занятий: аудитория на 15 посадочных мест (шкаф лабораторный 60×50×195 – 5 шт, шкаф гардеробный 60×50×195 – 1 шт., доска аудиторная на роликах – 1 шт., трубооборот – 1 шт., станок СКБ-4 – 1 шт., ареометр АБР-1 – 2 шт., прибор ИВ-2 – 2 шт., прибор КР-1 – 2 шт., отстойник ОМ-2 – 2 шт., мешалка СЛ-1500 – 1 шт., весы – 2 шт., вискозиметр – 2 шт., баня водяная – 1 шт., прибор ПВР-01 – 1 шт., установка определения твердой фазы – 1 шт., широметр – 1 шт., резистивиметр полевой – 1 шт., прибор ВМ-6 – 3 шт., прибор СНС-2 – 3 шт., прибор УСП-1 – 1 шт., цилиндр стабильности ЦС-2 – 2 шт., стол – 3 шт., стул - 15 шт.); аудитория на 14 посадочных мест (стол пристенный – 15 шт., стол-мойка – 1 шт., тумба подкатная – 16 шт., конус КР – 2 шт., консистометр ЗМ – 1 шт., мешалка СЛ-1500 – 1 шт., весы – 1 шт., вискозиметр – 4 шт., вискозиметр высокого давления и температуры – 1 шт., перемешиватель ПЭГ-410 – 1 шт., консистометр КЦ-5 – 1 шт., прибор КТК-01 – 1 шт., прибор ПНГ-1 – 5 шт., комплект оборудования для измерения стабильности гидрофобных эмульсий – 1 шт., комплект оборудования для измерения угла смачивания – 1 шт., прибор КТК-2 – 1 шт., шкаф сушильный – 1 шт., пресс-фильтр ФЛР-1М – 2 шт., рН-метр-милливольтметр – 1 шт., рН-метр GLP21 – 1 шт., монитор ЖК Samsung P22" – 1 шт., принтер HP OfficeJet 4500 – 1 шт., системный блок Ramec STORM – 1 шт., стул - 14 шт.); аудитория на 10 – посадочных мест (шкаф для одежды – 2 шт., шкаф общелабораторный – 2 шт., стол – 7 шт., верстак – 1 шт., стол антивибрационный – 2 шт., стол лабораторный – 8 шт., табурет – 10 шт., тумба – 14 шт., прибор ПОАП-2М – 1 шт., прибор УМГП-3 – 1 шт., весы ВЛТЭ-310 – 1 шт., пресс универсальный – 1 шт., буровой станок УСБ-530 –

2 шт., буровой станок МГБУ-800 – 1 шт., трубооборот – 1 шт., буровой насос НБ – 1 шт., измеритель МКН к ЗИФ-650 – 1 шт., компрессор МТ-10 – 1 шт., электротельфер – 1 шт., стенд для бурения – 1 шт., платформа компьютерная (мачта к буровому станку УСБ-530) – 1 шт.)

Тренажер-имитатор бурения скважин «АМТ-221» – 1 шт., системный блок – 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), монитор – 1 шт., стол – 1 шт., тумба подкатная – 1 шт., стул – 5 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус 5 аудитория 7215): 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012.

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2 аудитория 1238): 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №3 аудитория 315): 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования: 1.

Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус № 1 аудитория № 1212):

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS. Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014.

2. Microsoft Office Std 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

3. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).