

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 Рогачев М.К.**

**Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль)	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Мардашов Д.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Технология эксплуатации нефтяных и газовых скважин» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 96 от 09.02.2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ».

Составитель _____ к.т.н., доцент Мардашов Д.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений от «5» февраля 2021 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. Рогачев М.К.

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: приобретение студентами знаний о скважинной технологии извлечения из недр углеводородов на современном этапе развития нефтегазодобывающей отрасли и перспективных направлениях ее совершенствования, обеспечивающих рациональную разработку месторождений нефти и газа.

Основные задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний о технологиях и техниках воздействия на залежь нефти;
- ознакомление студентов с основными теориями подъема жидкости в скважине;
- формирование у студентов представления о механизированной добыче нефти и газа;
- развитие у студентов навыков самостоятельности в новаторском решении вопросов проектирования оптимальных режимов работы скважин в единой гидродинамической системе «продуктивный пласт – добывающая скважина – комплекс сбора скважинной продукции – нагнетательная скважина – пласт» для обеспечения высокой конечной компонентоотдачи углеводородных залежей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология эксплуатации нефтяных и газовых скважин» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело» и изучается в 5 и 6 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология эксплуатации нефтяных и газовых скважин» являются «Гидравлика», «Основы нефтегазового дела», «Физика пласта».

Дисциплина «Технология эксплуатации нефтяных и газовых скважин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Текущий и капитальный ремонт скважин», «Газогидродинамические методы исследования скважин и пластов», «Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений».

Особенностью дисциплины является комплексный подход к рассмотрению вопросов работы нефтегазовой отрасли. При освоении дисциплины изучается физико-математический аппарат процессов подъема жидкости в скважине. Рассмотрение добычи углеводородов рассматривается в комплексе с процессами в пласте и на устье скважины.

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

Процесс изучения дисциплины «Технология эксплуатации нефтяных и газовых скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом	ОПК-2	ОПК-2.1. Умеет определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов ОПК-2.2. Владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
экономических, экологических, социальных и других ограничений		<p>ОПК-2.3. Знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>ОПК-2.4. Умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные</p> <p>ОПК-2.5. Умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам</p> <p>ОПК-2.6. Владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ</p> <p>ОПК-2.7. Владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта</p>
Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7	<p>ОПК-7.1. Знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью</p> <p>ОПК-7.2. Умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами</p> <p>ОПК-7.3. Владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию</p> <p>ОПК-7.4. Умеет использовать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью</p>
Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1	<p>ПКС-1.1. Знать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий</p> <p>ПКС-1.2. Уметь при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p> <p>ПКС-1.3. Владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов</p>
Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации	ПКС-2	<p>ПКС-2.1. Знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования</p> <p>ПКС-2.2. Знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования</p> <p>ПКС-2.3. Уметь анализировать параметры</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности		работы технологического оборудования ПКС-2.4. Уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования ПКС-2.5. Владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нестандартных и аварийных ситуаций
Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4	ПКС-4.1. Знать технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей ПКС-4.2. Уметь принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ ПКС-4.3. Владеть навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-5	ПКС-5.1. Знать понятия и виды технологической, технической и промысловой документации и предъявляемые к ним требования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Технология эксплуатации нефтяных и газовых скважин» составляет 6 зачетных единиц, 216 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		5	6
Аудиторные занятия, в том числе:	85	85	-
Лекции (Л)	34	34	-
Практические занятия (ПЗ)	34	34	-
Лабораторные работы (ЛР)	17	17	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	95	59	36
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	-	36
Подготовка к практическим занятиям	39	39	-
Подготовка к лабораторным работам	20	20	-
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(36)	Э(36)	-
Общая трудоемкость дисциплины			
	ак. час.	216	180
	зач. ед.	6	5
		36	1

4.2 Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
1.	Подготовка скважин к эксплуатации и их освоение	18	4	4	2	8
2.	Теоретические основы подъема жидкости и газа из скважин	26	4	4	2	16
3.	Эксплуатация нефтяных скважин	79	16	18	9	36
4.	Основы выбора рационального способа эксплуатации скважин	22	2	4	4	12
5.	Эксплуатация скважин в осложненных условиях	12	4	-	-	8
6.	Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин	16	2	4	-	10
7.	Эксплуатация нагнетательных скважин	7	2	-	-	5
	Итого:	180	34	34	17	95

4.2.2. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Подготовка скважин к эксплуатации и их освоение.	Современное состояние скважинной технологии добычи углеводородов из недр в России и за рубежом. Классификация способов эксплуатации скважин. Физические процессы, протекающие в призабойной зоне пласта (ПЗП) в период его вскрытия. Требования к конструкции скважины и забоя. Способы оценки состояния ПЗП. Теоретические основы процесса освоения скважин. Способы перфорации скважин с сохранением коллекторских свойств пород ПЗП. Приток жидкости и газа к скважине. Уравнение Дюпюи. Методы и способы вызова притока нефти и газа к скважине, техника и технология работ. Расчет основных гидродинамических характеристик при освоении скважин. Гидродинамические исследования скважин. Теоретические основы и обработка результатов исследований скважин на установившихся и неустановившихся режимах работы. Определение продуктивных характеристик отдельных пропластков в добывающих и нагнетательных скважинах. Оборудование и приборы, применяемые при исследовании скважин. Установление норм отбора пластовых флюидов из скважины.	4
2.	Теоретические основы подъема жидкости и газа из скважин.	Физическая сущность процессов подъема жидкости и газа из недр. Баланс энергии в скважине. Структуры газожидкостных смесей. Классификация газожидкостных подъемников и принцип их работы. Характеристика газожидкостного подъемника. Анализ основных зависимостей для газожидкостного подъемника. Распределение давления в скважинах.	4
3.	Эксплуатация нефтяных скважин.	Фонтанная эксплуатация скважин. Условия фонтанирования скважин. Расчет фонтанного подъемника. Регулирование работы фонтанных скважин. Оборудование фонтанных скважин. Особенности исследований фонтанных скважин. Осложнения в работе фонтанных скважин и борьба с ними. Методы продления фонтанирования. Обслуживание и техника безопасности при эксплуатации фонтанных скважин. Газлифтная эксплуатация скважин. Область применения газлифта. Расчет компрессорного подъемника. Пуск компрессорных скважин в эксплуатацию. Расчет пусковых давлений. Способы снижения пусковых давлений. Особенности оборудования и исследования компрессорных скважин. Осложнения при газлифтной эксплуатации скважин. Газоснабжение и газораспределение при компрессорной эксплуатации скважин. Обслуживание и техника безопасности при	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>эксплуатации компрессорных скважин. Глубинно-насосная эксплуатация скважин. Основные виды глубинно-насосных установок, область их применения и перспективы дальнейшего развития. Эксплуатация скважин штанговыми насосными установками. Принцип действия и основные факторы, влияющие на работу и производительность штанговой скважинной насосной установки (ШСНУ). Нагрузки в штангах и трубах при работе ШСНУ. Конструирование колонны насосных штанг. Исследование скважин, оборудованных ШСНУ (динамометрия, волнометрия). Оборудование ШСНУ. Уравновешивание индивидуальных приводов ШСНУ. Установление режима работы ШСНУ. Эксплуатация малодебитных скважин. Периодическая эксплуатация скважин. Особенности эксплуатации ШСНУ в осложненных условиях. Обслуживание скважин с ШСНУ и техника безопасности. Эксплуатация скважин установками электроцентробежных насосов (УЭЦН). Схема и принцип работы УЭЦН. Основные характеристики оборудования УЭЦН. Подбор оборудования и установление режима работы УЭЦН. Особенности исследования скважин с УЭЦН. Осложнения при работе УЭЦН. Обслуживание установки и техника безопасности при эксплуатации УЭЦН. Новые технологические и технические решения при глубинно-насосной эксплуатации скважин. Показатели технологической эффективности эксплуатации скважин и факторы, влияющие на эти показатели. Схема и принцип работы скважин, оборудованных винтовыми, диафрагменными и струйными насосами (ВН, ДН и СН). Области применения и технические характеристики установок ВН, ДН и СН. Эксплуатация скважин установками гидропоршневых насосов (УГПН). Схема подземного и наземного оборудования, принцип действия и технические характеристики УГПН. Применение длинноходовых поршневых насосных установок для добычи нефти. Одновременно-раздельная эксплуатация нескольких пластов одной скважиной. Устройство скважинных установок для одновременно-раздельной эксплуатации нескольких пластов.</p>	
4.	Основы выбора рационального способа эксплуатации скважин	Предварительный выбор способа эксплуатации. Методики выбора способа эксплуатации скважин. Экономические критерии и показатели надежности, учитываемые при выборе способа эксплуатации. Оценка добывных возможностей скважин с учетом техногенных процессов.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
5.	Эксплуатация скважин в осложненных условиях.	<p>Основные факторы, осложняющие эксплуатацию скважин, их учет и способы борьбы с ними. Эксплуатация скважин при повышенном содержании песка (механических примесей) в скважинной продукции. Особенности технологии добычи водонефтяных эмульсий и нефтегазовых смесей. Свойства водонефтяных эмульсий и способы предотвращения их образования. Внутрискважинная деэмульсация. Вредное влияние свободного газа на насосное оборудование. Повышение эффективности работы насосов при высоком газосодержании нефти. Причины и условия образования асфальтосмолопарафиновых отложений. Предупреждение образования и удаление <u>асфальтосмолопарафиновых</u> отложений. Методы предупреждения образования гидратов и способы их разрушения. Причины и условия образования отложений солей. Методы прогнозирования, предотвращения образования и удаления отложений солей. Применяемые технологии, реагенты и специальное оборудование. Роль сероводорода в процессах добычи нефти и газа. Борьба с сероводородом при добыче нефти. Сульфатредукция с образованием сероводорода и сульфида железа. Применение химических методов и бактерицидов для предотвращения коррозионного разрушения оборудования и повышения экологической безопасности нефтепромысловых объектов.</p>	4
6.	Эксплуатация газовых газоконденсатных скважин. и	<p>Особенности конструкции газовых скважин. Комплексы скважинного оборудования. Обоснование режима эксплуатации (отбора) газовых скважин. Технология гидродинамических исследований газовых и газоконденсатных скважин и обработка результатов исследований. Расчет распределения давления и температуры по стволу газовой скважины. Эксплуатация газовых скважин в осложненных условиях.</p>	2
7.	Эксплуатация нагнетательных скважин.	<p>Конструкции и оборудование забоя нагнетательных скважин. Особенности перевода нефтяных скважин в нагнетательные. Технологии освоения нагнетательных скважин. Оценка качества работ по вскрытию пластов и освоению нагнетательных скважин. Наземное и подземное оборудование нагнетательных скважин. Выбор режима работы нагнетательных скважин. Одновременно-раздельная закачка воды. Гидродинамические и термометрические исследования нагнетательных скважин. Снятие профиля приемистости.</p>	2
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1.	Определение физических свойств газа, нефти, воды и многофазных систем (нефть -вода-газ) при различных термодинамических условиях	4
2.	Раздел 2.	Расчет НКТ при фонтанно-компрессорной эксплуатации скважин. Расчет технологических режимов эксплуатации фонтанных скважин	4
3.	Раздел 3.	Гидродинамический расчет движения газожидкостной смеси в колонне подъемных труб нефтяных скважин	4
4.	Раздел 3.	Выбор оборудования ШГНУ и определение параметров работы насоса	4
5.	Раздел 3.	Определение нагрузок на головку балансира станка-качалки. Определение длины хода плунжера штангового насоса	4
6.	Раздел 3.	Расчет производительности и определение коэффициента подачи ШГНУ. Расчет прочности колонны штанг. Расчет НКТ по аварийной нагрузке при эксплуатации ШГНУ.	6
7.	Раздел 4.	Подбор оборудования для УЭЦН. Определение глубины погружения насоса под динамический уровень.	4
8.	Раздел 6.	Подбор электродвигателя, кабеля, трансформатора и станции управления	4
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1.	Построение характеристики центробежного насоса (ЦН) основные теоретические положения.	2
2.	Раздел 2.	Определение структуры газожидкостного потока	2
3.	Раздел 3.	Исследование влияния давления закачиваемого газа на работу подъемника	2
4.	Раздел 3.	Определение коэффициента полезного действия газожидкостного подъемника	3
5.	Раздел 3.	Определение коэффициента подачи штангового скважинного насоса в идеальных условиях его работы	2
6.	Раздел 3.	Влияние растворенного газа в нефти на коэффициент подачи штангового скважинного насоса	2
7.	Раздел 4.	Определение величины упругих деформаций от параметров откачки	2
8.	Раздел 4.	Динамометрирование установки штангового скважинного насоса	2
Итого:			17

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Тематика курсовых проектов
1.	Подбор оборудования для ШГНУ.
2.	Подбор оборудования для УЭЦН.
3.	Обоснование и выбор технологий удаления и профилактики образования неорганических отложений в скважине.
4.	Подбор глубинного оборудования при фонтанной эксплуатации.
5.	Выбор рационального способа эксплуатации скважин.
6.	Обоснование и выбор технологии повышения приемистости нагнетательной скважины.
7.	Расчет распределения давления и температуры по длине насосно-компрессорных труб.
8.	Обоснование и выбор технологии вторичного вскрытия продуктивного пласта.
9.	Обоснование и выбор технологии освоения скважины.
10.	Оценка добычных возможностей скважины.
11.	Выбор способа эксплуатации скважины.
12.	Подбор оборудования и установление режима работы фонтанной скважины.
13.	Подбор оборудования и установление режима работы газлифтной скважины.
14.	Подбор оборудования и установление режима работы скважины с установкой ШСН.
15.	Подбор оборудования и установление режима работы скважины с установкой ЭЦН.
16.	Обоснование технологии глушения скважины перед подземным ремонтом.
17.	Проект кислотной обработки ПЗП.
18.	Обоснование и выбор технологии вторичного вскрытия продуктивного пласта.

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.

Лабораторные занятия. 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.

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.

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.

Курсовое проектирование формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

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

6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. Подготовка скважин к эксплуатации и их освоение

1. Общая характеристика параметров нефтяных и газовых скважин.
2. Обзор исторических этапов эксплуатации нефтяных и газовых скважин.
3. Виды механизированной добычи углеводородов.
4. Способы увеличения объемов добычи нефти.
5. Перспективы развития механизированных способов добычи нефти.

Раздел 2. Теоретические основы подъема жидкости и газа из скважин

1. Динамический уровень жидкости в стволе скважины.
2. Типы источников пластовой энергии.
3. Способы поддержания пластовой энергии искусственным способом.
4. Причины возникновения аномалии пластового давления.
5. Насосные станции первого подъема.

Раздел 3. Эксплуатация нефтяных скважин

1. Кольцевой фильтр, в чем его преимущества и недостатки.
2. Преимущества скважины с перфорированным забоем.
3. ЭЦН.
4. ШГН.
5. Электровинтовой насос.

Раздел 4. Основы выбора рационального способа эксплуатации скважин

1. Конструкция забоев скважины.
2. Сущность пулевой перфорации.
3. Структура газожидкостного потока.
4. Оптимальный расход жидкости на кривой $q(V)$.
5. Оседание механизированных частиц в насосных установках.

Раздел 5. Эксплуатация скважин в осложненных условиях

1. Устройство корпусного кумулятивного перфоратора ПК-105ДУ.
2. Условия при которых необходимо использовать отдельную эксплуатацию пластов.
3. Последствия при одновременной эксплуатации пластов с различным пластовым давлением.

4. Схема «насос-фонтан».
5. Технологическая схема ОРЗ воды.

Раздел 6. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин

1. Глубины залегания газовых и газоконденсатных месторождений.
2. Цели и задачи бурения газовых скважин.
3. Способы достижения герметичности колонн обсадных труб.
4. Оборудование устья газовой скважины.
5. Элементы устьевого оборудования для высокодебитных скважин газовых месторождений.

Раздел 7. Эксплуатация нагнетательных скважин

1. БКНС и КНС.
2. Компрессорный способ освоения скважин.

3. Оборудование забоя нагнетательных скважин.
4. Оборудование устья нагнетательных скважин.
5. Конструкция нагнетательной скважины.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Как производится крепление кабеля к телу трубы?
2. Кто осуществляет обслуживание УЭЦН?
3. Что необходимо проверить в ходе обслуживания УЭЦН?
4. Какие параметры фиксируются для контроля работы УЭЦН?
5. Как проверяется работоспособность фонтанной арматуры?
6. Для чего предназначена фонтанная арматура?
7. Как управляется поток жидкости из трубного пространства?
8. Для чего служит трубная головка?
9. Где устанавливаются манометры на ФА?
10. Каково устройство пробкового крана?
11. Какова конструкция прямоходной задвижки?
12. Что такое давление?
13. В чем отличие электроконтактных манометров?
14. Как выбирается манометр?
15. Как определяется давление?
16. Как проверить исправность манометра?
17. На чем основана работа манометра?
18. Каков принцип действия манометра?
19. Как произвести сборку линий?
20. Как производится глушение в два и более циклов?
21. Что такое плотность?
22. Как произвести замер плотности?
23. Каким прибором в полевых условиях определяется плотность?
24. Почему вывод на режим одна из самых ответственных операций?
25. Какие параметры надо записать перед началом работ по запуску УЭЦН?
26. На какое давление опрессовывается лифт?
27. При каких условиях лифт считается герметичным?
28. Перечислите последовательность действий при выводе на режим.
29. Для чего через час работы установка останавливается?
30. Как определить правильность вращения насоса?
31. Как определить приток из пласта по КВУ?
32. Какие методы борьбы с АСПО Вы знаете?
33. Почему при проведении горячей промывки закачка идет в затрубное пространство?
34. Перечислите подготовительные работы перед горячей промывкой?
35. Почему при работе со скребком необходима установка лубрикатора?
36. Какие работы не провести после проведения горячей промывки?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какого способа эксплуатации нефтяных скважин не существует:	1. Фонтанного; 2. Газлифтного; 3. Насосного (ЭЦН, ШГН на СКН); 4. Открытого.
2.	В маркировке насоса ЭЦН6-100-1500 цифра 1500 означает:	1. Номинальную мощность насоса, увеличенную в 100 раз (в кВт); 2. Номинальную подачу насоса (в м ³ /сут); 3. Номинальный напор насоса в (м); 4. Номинальное число оборотов вала насоса (1/мин).
3.	Гидрозащита в УЭЦН служит для:	1. Смазки и предотвращения проникновения в ПЭД скважинной жидкости. 2. Смазки и предотвращения проникновения в ЭЦН скважинной жидкости. 3. Предотвращение проникновения скважинной жидкости во ввод кабеля в ПЭД. Герметизации вывода кабеля и НКТ.
4.	В маркировке насоса ЭЦН6-100-1500 цифра 100 означает:	1. Номинальную мощность насоса, увеличенную в 100 раз (в кВт). 2. Номинальное число оборотов вала насоса (1/мин). 3. Номинальный напор насоса в (м). 4. Номинальную подачу насоса (в м ³ /сут).
5.	Напорная характеристика скважины это:	1. График зависимости потерь напора в НКТ от дебита; 2. Индикаторная диаграмма скважины; 3. Кривая распределения напора по глубине скважины; 4. График зависимости потребного напора от дебита.
6.	Оптимизация работы системы «пласт-УЭЦН» заключается в создании условий, при которых:	1. Давление на приеме насоса выше давления насыщения нефти газом. 2. Давление на устье обеспечивало доставку продукции к установке комплексной подготовки нефти. 3. Отбор флюида был равен его притоку из пласта. 4. Давление на забое обеспечивало максимальный приток флюида в скважину.
7.	В процессе эксплуатации нефтяной залежи в системе «пласт-скважина» в известных пределах можно изменять только:	1. Давление; 2. Обводненность; 3. Газосодержание; 4. Дебит.
8.	Сливной клапан над ЭЦН служит для:	1. Обеспечения пуска ЭЦН установки после ее простоя; 2. Разгерметизации гидрозащиты; 3. Слива жидкости из ЭЦН при его подъеме; 4. Слива жидкости из НКТ при их подъеме.
9.	В маркировке СК6-2,5-1500 цифра 2,5 означает:	1. Нагрузку на головку балансира; 2. Длину хода сальникового штока; 3. Номинальный напор насоса; 4. Номинальный крутящий момент на выходном валу редуктора.
10.	В маркировке СК6-2,5-1500 цифра 1500 означает:	1. Нагрузку на головку балансира; 2. Длину хода сальникового штока; 3. Номинальный напор насоса;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Номинальный крутящий момент на выходном валу редуктора.
11.	Фонтанная арматура состоит из:	1. Фонтанной елки и колонной головки. 2. Фонтанной елки и лубрикатора. 3. Фонтанной елки с выкидной линией. 4. Фонтанной елки и трубной головки.
12.	Под освоением скважины понимают:	1. Перфорацию скважины; 2. Вывод скважины на рабочий режим работы; 3. Вызов притока пластовых флюидов к забою скважины; 4. Комплекс технологических операций по вызову притока и обеспечению ее продуктивности, соответствующей локальным возможностям пласта.
13.	По схеме подачи газа в скважину различают следующие системы газлифта:	1. Кольцевую и центральную; 2. Компрессорную и бескомпрессорную; 3. Частичную и непрерывную; 4. Компрессорную и внутрискважинную.
14.	Удлинению хода плунжера в ШСН способствуют:	1. Инерционные силы; 2. Гидростатические нагрузки, вызывающие деформацию НКТ; 3. Гидростатические нагрузки, вызывающие деформацию штанг; 4. Силы механического трения штанг и труб.
15.	Ступень ЭЦН представляет собой:	1. Нижнюю секцию насосного агрегата; 2. Рабочее колесо с направляющим аппаратом; 3. Промежуточный модуль между насосом и ПЭД; 4. Приемную сетку насоса.
16.	Приведенное пластовое давление –	1. Это давление в продуктивном горизонте на какую-либо дату, устанавливаемое при работе практически всего фонда скважин. 2. Это давление в пласте у забоя скважины при ее работе. 3. Это давление, замеренное в скважине и пересчитанное на условно принятую горизонтальную плоскость. 4. Это повышенное положение точек на кривой давления между действующими скважинами.
17.	Забойное давление –	1. Это давление в продуктивном горизонте на какую-либо дату, устанавливаемое при работе практически всего фонда скважин; 2. Это повышенное положение точек на кривой давления между действующими скважинами; 3. Это давление в пласте у забоя скважины при ее работе; 4. Это давление, замеренное в скважине и пересчитанное на условно принятую горизонтальную плоскость.
18.	Динамическое пластовое давление –	1. Это давление в пласте у забоя скважины при ее работе; 2. Это давление в продуктивном горизонте на какую-либо дату, устанавливаемое при работе практически всего фонда скважин; 3. Это повышенное положение точек на кривой давления между действующими скважинами; 4. Это давление, замеренное в скважине и пересчитанное на условно принятую горизонтальную плоскость.
19.	Конструкция колонной обвязки предусматривает возможность	1. Восстановления герметичности межколонных пространств подачей в межпакерную полость консистентного смазочного материала; 2. Опрессовки фланцевых соединений;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Контроля и разведки давления среды в межколонных пространствах; 4. Все вышеперечисленное.
20.	Укажите размерность коэффициента динамической вязкости μ :	1. м ² /с; 2. м/с ² ; 3. Па·с; 4. Па/с.

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Гидравлически гладкими считаются трубы в случае:	1. Когда длина трубы превышает ее диаметр более чем в 100 раз; 2. Когда среда не испытывает гидравлических сопротивлений течению; 3. Когда касательные напряжения на стенке намного превышают динамическое напряжение сдвига; 4. Когда ламинарный подслои, прилегающий к стенке канала, имеет толщину больше, чем шероховатость стенки.
2.	В маркировке насоса ЭЦН6-100-1500 цифра 6 означает:	1. Группу насоса; 2. Номинальную подачу насоса (в м ³ /сут); 3. Номинальный напор насоса в (м); 4. Номинальное число оборотов вала насоса (1/мин).
3.	Закон фильтрации Дарси справедлив для	1. Переходного режима течения; 2. Ламинарного режима течения; 3. Турбулентного режима течения; 4. Для любого режима течения.
4.	Плунжер лифт является разновидностью:	1. Периодического газлифта; 2. Непрерывного газлифта; 3. ШГН; 4. ЭЦН.
5.	Какой глубиной скважины ограничено применение плунжер лифта?	1. 1500 м; 2. 2000 м; 3. Не ограничено; 4. 3000 м.
6.	Пьезометрические скважины предназначены для	1. Систематического измерения пластового давления в законтурной зоне и в продуктивной части пласта; 2. Добычи технической воды, сброса промышленных вод, подземного хранения газа, ликвидации открытых фонтанов; 3. Периодического наблюдения за изменением положения водонефтяного и газонефтяного контактов в процессе разработки; 4. Уточнения параметров и режимов работы пластов, выявления и уточнения границ продуктивных пластов, оценки выработки запасов нефти на отдельных участках залежи.
7.	При открытом забое ствол скважины в районе коллектора цементируется:	1. До забоя скважины; 2. Частично цементируется коллектор в верхней части; 3. До кровли пласта; 4. Частично цементируется коллектор в нижней части.
8.	Обратный клапан над ЭЦН служит для:	1. Обеспечения пуска ЭЦН установки после ее простоя; 2. Разгерметизации гидрозащиты;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Слива жидкости из ЭЦН при его подъеме; 4. Слива жидкости из НКТ при их подъеме.
9.	Коэффициент нефтеотдачи характеризуется	1. Произведением коэффициента вытеснения и коэффициента охвата; 2. Произведением коэффициента подвижности нефти и коэффициента подвижности вытесняющего агента; 3. Произведением коэффициента продуктивности скважин и удельного коэффициента продуктивности; 4. Величиной упругого запаса.
10.	Величина депрессии определяется как	1. Разность между пластовым давлением и давлением насыщения; 2. Разность между давлением на контуре питания и давления на забое скважины; 3. Разность между динамическим давлением и давлением на забое скважины; 4. Разность между динамическим пластовым давлением и давлением на контуре питания.
11.	Что включает понятие «объект разработки».	1. Фазовое состояние углеводородов и режим пластов; 2. Географо-климатические особенности расположения нефтяного месторождения; 3. Искусственно выделенный в пределах разрабатываемого месторождения геологическое образование с промышленными запасами углеводородов, которые можно извлекать из недр при определенной группе скважин; 4. Созданная природой определенного геологического строения залежь или группа пластов, с промышленными запасами углеводородов, которые можно извлекать из недр при определенной группе скважин.
12.	Как называется радиус такой фиктивной совершенной скважины, дебит которой, при прочих равных условиях, равен дебиту реальной гидродинамически несовершенной скважины;	1. Пересчитанный радиус; 2. Приведенный радиус; 3. Относительный радиус; 4. Фиктивный радиус.
13.	Каким способом готовится песчано-жидкостная смесь для гидropескоструйной перфорации?	1. С повторным использованием песка и жидкости; 2. Со сбросом отработанного песка с повторным использованием жидкости; 3. Со сбросом жидкости и песка; 4. Любым перечисленным выше способом.
14.	Какая перфорация скважины позволяет получить каналы с чистой поверхностью и сохранить проницаемость на обнаженной поверхности пласта?	1. Кумулятивной; 2. Торпедной; 3. Гидropескоструйной; 4. Пулевой.
15.	Артезианское фонтанирование это –	1. Фонтанирование жидкости, содержащей пузырьки газа, облегчающего фонтанирование; 2. Фонтанирование жидкости, не содержащей пузырьков газа; 3. Фонтанирование жидкости при забойном давлении выше пластового;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Ни одно из вышеуказанных определений не является артезианским фонтанированием.
16.	<p>На каком рисунке изображен полуторарядный подъемник?</p>	<p>1. А; 2. Б; 3. В; 4. Г.</p>
17.	<p>При каком способе эксплуатации скважин используют сжатый воздух? Воздух вытесняет жидкость и она падает в колонну НКТ и поднимается на поверхность.</p>	<p>1. Фонтанный; 2. Газлифтный; 3. Насосный; 4. Открытый;</p>
18.	<p>При каком способе эксплуатации скважин используют штанговые глубинные насосы?</p>	<p>1. Фонтанный; 2. Газлифтный; 3. Насосный; 4. Открытый;</p>
19.	<p>Что означает параметр β в формуле по определению забойного давления в результате освоения скважины путем замены скважинной жидкости? $\Delta P = (\rho_1 - \rho_2) \cdot L \cdot g \cdot \cos \beta$</p>	<p>1. Плотность глинистого раствора; 2. Коэффициент газонасыщенности; 3. Средний угол кривизны скважины; 4. Коэффициент сжимаемости.</p>
20.	<p>Что является ограничением применения способа замены скважинной жидкости в качестве метода освоения?</p>	<p>1. Угол кривизны скважины; 2. Высокое пластовое давление; 3. Высокая пластовая температура; 4. Максимальное снижение давления составляет ориентировочно 25 %.</p>

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	<p>При каком максимальном содержании свободного газа у основания двигателя возможно применение установок ЭЦН с насосными модулями-газосепараторами?</p>	<p>1. 10 %; 2. 35 %; 3. 55 %; 4. 70 %.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Темп набора кривизны ствола скважины в зоне спуска УЭЦН не более	1. 40 градусов на 100 метров; 2. 2 градусов на 100 метров; 3. 2 градусов на 10 метров; 4. 2 градусов на 1000 метров.
3.	Как охлаждается погружной электродвигатель двигателя УЭЦН	1. Принудительной системой охлаждения; 2. Поток жидкости, проходящим между корпусом ПЭД и обсадной колонной скважины; 3. Поток жидкости, проходящим внутри корпуса ПЭД; 4. Двигатель не нуждается в охлаждении.
4.	Какого способа эксплуатации скважин не существует?	1. Фонтанный; 2. Газлифтный; 3. Насосный; 4. Открытый;
5.	Что не относится к недостаткам тартания, как способа вызова притока?	1. Трудоемкость; 2. Не контролируемый отбор жидкости; 3. Низкая производительность; 4. Не возможность закрытия скважины до извлечения желонки.
6.	При поршневании, как способе вызова притока, каким образом спускается сваб в скважину?	1. На НКТ в скважину; 2. На канате в НКТ; 3. Совместно с насосным оборудованием; 4. Сваб спускается за счет гидравлической энергии.
7.	Как называется радиус такой фиктивной совершенной скважины, дебит которой, равен дебиту реальной гидродинамически несовершенной скважины;	1. Пересчитанный радиус; 2. Приведенный радиус; 3. Относительный радиус; 4. Фиктивный радиус.
8.	Каким способом готовится песчано-жидкостная смесь для гидropескоструйной перфорации?	1. С повторным использованием песка и жидкости; 2. Со сбросом отработанного песка с повторным использованием жидкости; 3. Со сбросом жидкости и песка; 4. Любым перечисленным выше способом.
9.	При открытом забое ствол скважины в районе коллектора цементируется:	1. До забоя скважины; 2. Частично цементируется коллектор в верхней части; 3. До кровли пласта; 4. Частично цементируется коллектор в нижней части.
10.	Обратный клапан над ЭЦН служит для:	1. Обеспечения пуска ЭЦН установки после ее простоя; 2. Разгерметизации гидрозащиты; 3. Слива жидкости из ЭЦН при его подъеме; 4. Слива жидкости из НКТ при их подъеме.
11.	В большинстве случаев глубина спуска УЭЦН должна	1. На 300 - 400 метров быть ниже развиваемого установкой; 2. На 300 - 400 метров ниже отверстий перфорации скважины; 3. На 1000 метров выше динамического уровня; 4. На 300 метров выше динамического уровня.
12.	Вращение ротора электродвигателя обусловлено	1. Движением жидкости в насосе; 2. Магнитным полем Земли; 3. Солнечными возмущениями; 4. Электромагнитной индукцией.
13.	Каким образом пулевой	1. На электрическом кабеле;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	перфоратор спускается в скважину?	2. Сбрасывается на забой, т.е. за счет силы тяжести; 3. На НКТ; 4. На специальной токонепроводящей проволоке.
14.	Длина перфорационных каналов при использовании пулевой перфорации достигает	1. 600 – 800 мм; 2. 145 – 350 мм; 3. 20 – 30 мм; 4. 1400 - 1500 мм.
15.	Обратный клапан устанавливается...	1. Над УЭЦН через 2 НКТ; 2. Между ЭЦН и ПЭД для предотвращения переливов; 3. Над спускным клапаном; 4. На НКТ как можно ближе к устью скважины.
16.	Скважина с открытым забоем, частично вскрывающая пласт является:	1. Несовершенной по степени вскрытия; 2. Несовершенной по характеру вскрытия; 3. Несовершенной по степени и характеру вскрытия; 4. Совершенной.
17.	Скважина с перфорированным забоем и вскрывающая пласт на полную толщину является:	1. Несовершенной по степени вскрытия; 2. Несовершенной по характеру вскрытия; 3. Несовершенной по степени и характеру вскрытия; 4. Совершенной.
18.	Скважина, перфорированная не на всю толщину пласта и вскрывающая его частично является:	1. Несовершенной по степени вскрытия; 2. Несовершенной по характеру вскрытия; 3. Несовершенной по степени и характеру вскрытия; 4. Совершенной.
19.	Какое оборудование служит для подвески фонтанных труб и герметизации межтрубного пространства между эксплуатационной колонной и фонтанными трубами?	1. Фонтанная головка; 2. Колонная головка; 3. Трубная головка; 4. Головка НКТ.
20.	При добыче нефти с помощью ЭЦН электрокабель монтируется	1. Снаружи НКТ; 2. Внутри НКТ; 3. По эксплуатационной колонне; 4. За эксплуатационной колонной.

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

6.3.2. 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/проекта

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Основная литература

1. Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: Учебник / Д.Г. Петраков, Д.В. Мардашов, А.В. Максютин / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2016. – 526 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/

2. Сизов В.Ф. Эксплуатация нефтяных скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций) / В.Ф. Сизов, Л.Н. Коновалова. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 135 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457628

7.2. Дополнительная литература

1. Арбузов В.Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях [Электронный ресурс]: практикум. / В.Н. Арбузов, Е.В. Курганов; Томский политехнический университет. – Томск: изд-во томского политехнического университета, 2015. – 68 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/82862/#2>

2. Бочарников В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие. – М.: «Инфра-Инженерия», 2016, том 1. – 576 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466700

3. Бочарников В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие. – М.: «Инфра-Инженерия», 2016, том 2. – 576 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466702

4. Долгушин В.А. Контроль скважин при ГНВП. Практические задания по управлению скважиной [Электронный ресурс]: учебное пособие. / В.А. Долгушин, А.А. Земляной, А.В. Кустышев, Д.С. Леонтьев – Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. – 117 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/91828/#2>

5. Зозуля Г.П. Осложнения и аварии при эксплуатации и ремонте скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Зозуля, А.В. Кустышев, В.П. Овчинников и др. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 372 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/28313/#2>

6. Кузнецов В.Г. Особенности бурения скважин на арктическом шельфе [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Кузнецов, Н.Е. Щербич, А.И. Сазонов, С.Е. Кузьменко. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. – 53 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/91827/#2>

7. Кустышев А.В. Осложнения, аварии и фонтаноопасность при строительстве, эксплуатации и ремонте нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие. / А.В. Кустышев, Л.У. Чабаев, Ю.В. Ваганов и др. / Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 178 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/91822/#2>

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

1. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (7162 Мб: 887 970 документов);

2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (64 231 7651 документов);

3. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» www.e.lanbook.com;

4. Электронно-библиотечная система «Современные цифровые технологии» www.biblioclub.ru «Университетская библиотека онлайн»;

5. Электронная база изданий www.bibliorossica.com;

6. ООО Научная электронная библиотека. Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования. (Включает РИНЦ- библиографическая база данных публикаций российских авторов и SCIENCE INDEX- информационно - аналитическая система, позволяющая проводить аналитические и статистические исследования публикационной активности российских ученых и научных организаций). <http://elibrary.ru>;

7. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>);

8. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>);

9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);

10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);

11. Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор www.bibliocomplektator.ru;

12. Электронно-библиотечная система www.znanium.com;

13. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских знаний IQlib www.IQlib.ru.

8.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

1. Скважинная добыча нефти и газа. Методические указания к курсовому проектированию [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Д.Г. Петраков, А.М. Шагиахметов. СПб, 2016, 16 с.

http://ior.spmi.ru/sites/default/files/kr/kr_1482581224.pdf;

2. Скважинная добыча нефти и газа. Методические указания для практических занятий [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.М. Шагиахметов, И.Р. Раупов. 2018, 184 с.

http://ior.spmi.ru/sites/default/files/1/1_1483087800.pdf

3. Скважинная добыча нефти и газа. Методические указания для лабораторных работ [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Д.С. Тананыхин, Д.В. Мардашов, К.С. Купавых. СПб, 2018, 65 с.

http://ior.spmi.ru/sites/default/files/1/1_1483087800.pdf

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

44 посадочных места

Оснащенность: 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 Dgerer с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014, период поддержки до 2020 года); Microsoft Office Std 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014).

17 посадочных мест

Оснащенность: Стол – 2 шт; стул – 23 шт; АРМ преподавателя ПК (системный блок, монитор) – 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»); стол преподавателя спец угловой – 1 шт; тумба – 1 шт; кресло руководителя – 1 шт; стенд лабораторный для исследования гидравлических характеристик модели нефтяного пласта – 1 шт; стенд лабораторный по исследованию движения газожидкостной смеси в скважине – 1 шт; стенд лабораторный для исследования работы штангового насоса – 1 шт; диагностический комплекс – 1 шт; стенд лабораторный для исследования работы электроцентробежного насоса – 1 шт; доска, для информации маркерная магн.100*150 вращ.на роликах – 1 шт; плакаты – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003; Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003; Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003; Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003; ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»; ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного

оборудования»; ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»; ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»; Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009.

24 посадочных мест + 15 рабочих мест для выполнения лабораторных работ

Оснащенность: Стол преподавателя – 1 шт., стол угловой – 1 шт., количество стульев – 56шт., мультимедийная установка «ELMO» – 1 шт., меловая доска – 1 шт., проекционное оборудование «KRAMER VP-200xln» - 1 шт., станок сверлильный «Farm» – 1 шт., весы YF-1260G – 1 шт., дефектоскоп УК-10ПМС – 1 шт., ударно-буровой стенд №1 – 2 шт., прибор «Копер-1» – 1 шт., денситометр Д-3 – 1 шт., прибор ИСМ-190 «Викинг» – 1 шт., хроматограф ХМП-4 – 1 шт., муфельная печь «Тулячка» – 1 шт., взрывные машинки – 4 шт., прибор «Мир-2» – 1 шт., прибор МИИ – 1 шт., контрольно-измерительный прибор – 5 шт., муляжи патронированных эмульсионных взрывчатых веществ – 10 шт., муляжи ЭД, КД, ДШ, неэлектрических систем инициирования, пиротехнических реле, шашек-детонаторов – 20 шт., плакат – 4 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 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

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

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

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

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

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

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

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

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