

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 19 » ноября 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Эксплуатация скважин и наземных сооружений
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 252 (7)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 21.03.01 Нефтегазовое дело
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Нефтегазовое дело (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний, умений и владений в эксплуатации скважин и наземных сооружений.

Задачи:

1. Сформировать знания, необходимые для профессиональной эксплуатации добывающих и нагнетательных скважин, систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.
2. Сформировать навыки мониторинга эксплуатации месторождения и скважин, систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.
3. Сформировать навыки по корректировке технологических режимов работы скважин, систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.
4. Сформировать навыки подбора подходящей конфигурации эксплуатационного оборудования скважин, систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Нормативные правовые акты Российской Федерации и техническая документация в области добычи углеводородного сырья.
2. Технологии эксплуатации нагнетательных и добывающих скважин, систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.
3. Оборудование для эксплуатации нагнетательных и добывающих скважин, систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.
4. Назначение, устройство и принцип работы оборудования по добыче углеводородного сырья.
5. Физико-химические свойства углеводородного сырья, химических реагентов.
6. Методы оценки показателей эксплуатации скважин, систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.5	ИД-1ПК-1.5	Знать: - структуру и методы формирования отчетности - техническую документацию по эксплуатации технических устройств, входящих в состав скважины, устьевого оборудования скважины - нормативные и предельные параметры работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Знает понятия и виды технологической, технической и промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Экзамен
ПК-1.5	ИД-2ПК-1.5	Уметь: - разрабатывать план мероприятий по исследованию фонда скважин и нефтепромыслового оборудования	Умеет формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.5	ИД-3ПК-1.5	Владеть: - навыками проведения учета наличия и состояния оборудования по добыче, сбору и подготовке углеводородного сырья - навыками проверки эксплуатации оборудования по добыче, сбору и подготовке углеводородного сырья	Владеет навыками ведения промышленной документации и отчетности	Курсовой проект
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знать: - передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда - назначение, устройство и принцип действия оборудования по добыче углеводородного сырья - технологические процессы добычи углеводородного сырья	Знает методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса	Экзамен
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Уметь: - составлять планы мероприятий по выполнению плановых заданий по добыче углеводородного сырья	Умеет применять знания по технологическим процессам нефтегазового комплекса для организации работы коллектива исполнителей;	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>- готовить проекты перспективных, годовых и месячных планов по добыче углеводородного сырья, по использованию углеводородного сырья на собственные нужды и предполагаемых потерь углеводородного сырья</p> <p>- координировать рационализаторскую деятельность</p>	<p>принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ нефтегазового объекта; координировать работу по сбору промысловых данных</p>	
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	<p>Владеть:</p> <p>- навыками контроля выполнения графиков ППР, ДО и технического обслуживания устьевого оборудования скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов и запорной арматуры</p> <p>- навыками рассмотрения оперативных вопросов по ТОиР, ДО с персоналом подрядных организаций</p>	<p>Владеет навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	Отчет по практике
ПК-3.2	ИД-1ПК-3.2	<p>Знать:</p> <p>- передовые технологии в работе оборудования скважины и нефтепромысловых систем;</p> <p>- передовые энергосберегающие технологии при эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья.</p>	<p>Знает основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли</p>	Экзамен
ПК-3.2	ИД-2ПК-3.2	<p>Уметь:</p> <p>- анализировать фактические и прогнозные параметры системы пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора продукции;</p> <p>- формировать предложения по</p>	<p>Умеет дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах; составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли</p>	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		внедрению передовых технологий в работе оборудования скважины и нефтепромысловых систем		
ПК-3.2	ИД-3ПК-3.2	Владеть: - навыками представления меры по предупреждению и устранению аварий и инцидентов при добыче углеводородного сырья - навыками представления предложений по повышению эффективности работы оборудования скважин и нефтепромысловых систем	Владеет методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	Отчёт по практическом у занятию
ПК-4.1	ИД-1ПК-4.1	Знать: - порядок расчета показателей работы добывающей скважины с помощью программных продуктов - передовые энергосберегающие технологии при эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья	Знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений	Экзамен
ПК-4.1	ИД-2ПК-4.1	Уметь: - Анализировать технические параметры оборудования по добыче углеводородного сырья - Анализировать характеристики работы скважин и нефтепромысловых систем - Анализировать объемы добычи углеводородного сырья - Анализировать эффективность	Умеет анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>реализуемых мероприятий по выполнению заданий по добыче углеводородного сырья</p> <p>- Анализировать причины отклонений параметров работы объектов добычи углеводородного сырья от норм технологических параметров</p>		
ПК-4.1	ИД-3ПК-4.1	<p>Владеть:</p> <p>- навыками разработки технической документации по эксплуатации технических устройств, входящих в состав скважины, устьевого оборудования скважины и нефтепромысловых систем</p>	<p>Владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов</p>	Курсовой проект
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	<p>Знать:</p> <p>- требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья</p> <p>- отраслевые стандарты, технический регламент, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья</p> <p>- требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов в области учета аварий и</p>	<p>Знает нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли</p>	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		инцидентов - требования к составлению проектной документации		
ПК-4.2	ИД-2ПК-4.2	Уметь: - подготавливать предложения по модернизации и реконструкции эксплуатируемого оборудования по добыче углеводородного сырья, разрабатывать программы испытаний - разрабатывать планы внедрения новой техники, передовых технологий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (далее - НИОКР), направленных на повышение надежности работы оборудования по добыче углеводородного сырья - анализировать эксплуатационную и техническую документацию по эксплуатации оборудования при добыче углеводородного сырья - разрабатывать производственно-техническую документацию по выполнению плановых заданий по добыче углеводородного сырья подразделениями	Умеет разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов	Отчёт по практическом у занятию
ПК-4.2	ИД-3ПК-4.2	Владеть: - навыками чтения технологических схемы, чертежей и технической документации общего и специального назначения - навыками пользования специализированными программными продуктами - навыками	Владеет инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>прогнозирования оптимального дебита скважин</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками определения технологических потерь углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений - навыками разработки мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья - навыками прогнозирования возникновения осложнений при добыче, сборе и подготовке нефти, газа и воды. - навыками составления планов по добыче углеводородного сырья, использованию углеводородного сырья на собственные нужды - навыками производить проверку проектов технологических регламентов, технических карт, инструкций 		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	83	83	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	45	45	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	133	133	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	252	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
7-й семестр				
Введение	2	0	0	2
Основные задачи и содержание дисциплины. Краткий обзор литературы по вопросам проектирования и эксплуатации технологических режимов работы скважин, систем сбора, подготовки нефти, газа и воды.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Общая характеристика систем добычи, сбора и подготовки нефти, газа и конденсата	6	0	0	20
<p>Тема 1. Правовые вопросы эксплуатации оборудования на месторождениях Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и технической документации в области добычи углеводородного сырья.</p> <p>Тема 2. Характеристика продукции нефтедобывающих скважин Нефть и попутный нефтяной газ: состав, свойства нефти и газа, классификации. Вода, добываемая попутно с нефтью. Состав, свойства пластовой воды.</p> <p>Тема 3. Производительность скважины Однофазный поток жидкости. Многофазный поток в нефтяных скважинах. Однофазный поток газа. Пар в газовых скважинах.</p> <p>Тема 4. Прогноз добычи скважин Физические и математические модели притока к скважинам. Добыча нефти в период псевдоустановившегося притока. Добыча газа в период псевдостационарного притока. Методы узлового анализа и анализа кривой падения добычи углеводородного сырья. Экспоненциальный спад. Гармонический спад. Гиперболический спад. Идентификация модели.</p> <p>Тема 5. Освоение скважин Приток жидкости и газа в скважину. Формулы притока. Порядок запуска и остановки скважин. Порядок вывода заглушённых скважин на рабочий режим. Методы и способы освоения добывающих и нагнетательных скважин. Методика расчета процесса. Расчет процесса освоения скважины методом замены жидкости.</p>				
Модуль 2. Способы эксплуатации скважин	16	8	8	40
<p>Тема 1. Подъем жидкости в скважинах Теоретические основы подъема жидкости и газа из скважин. Физические основы процесса движения газожидкостной смеси (ГЖС) в вертикальных трубах. Потери давления при движении ГЖС в подъемнике, уравнение баланса давлений. Плотность идеальной и реальной ГЖС, методы ее определения. Связь между параметрами ГЖС и скольжением газа. Расчет кривых распределения давления в подъемных трубах. Структуры газожидкостных потоков.</p> <p>Тема 2. Фонтанная эксплуатация нефтедобывающих скважин Виды фонтанирования. Условия и принципы расчета фонтанирования. Эффективный газовый</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>фактор, минимальное забойное давление фонтанирования, удельный расход газа. Предельная обводнённость. Связь работы фонтанного подъёмника с работой пласта. Регулирование работы фонтанных скважин. Осложнения в работе фонтанных скважин. Исследование фонтанных скважин. Эксплуатация фонтанных скважин в осложненных условиях.</p> <p>Тема 5. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин Общие принципы. Конструкции газлифтных подъёмников. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию, пусковое давление и методы его снижения. Периодический газлифт. Осложнения в работе газлифтных скважин. Исследование газлифтных скважин.</p> <p>Тема 6. Эксплуатация нефтяных скважин установками скважинных штанговых насосов (УСШН) Принципиальная схема УСШН, назначение отдельных элементов установки. Проектирование эксплуатации скважин УСШН: оптимальное давление у приёма насоса, глубина подвески насоса; диаметр плунжера насоса; режим от качки (длина хода и число качаний); производительность и коэффициент подачи штангового насоса, составляющие коэффициента подачи; диаметр колонны насосно-компрессорных труб (НКТ); конструкция колонны штанг; нагрузки в точке подвеса штанг и максимальный крутящий момент на кривошипном валу редуктора; выбор станка-качалки (СК); энергетические показатели работы УСШН; показатели надёжности УСШН. Осложнения при эксплуатации скважин УСШН и способы их устранения. Периодическая эксплуатация малодебитных скважин. Эксплуатация скважин с УСШН в осложненных условиях.</p> <p>Тема 7. Эксплуатация скважин погружными установками электроцентробежных насосов (УЭЦН). Принципиальная схема оборудования скважин установками ЭЦН, их основные элементы и назначение. Основные рабочие характеристики ЭЦН, область рекомендованных режимов их работы. Проектирование эксплуатации скважин УЭЦН: определение давления на приёме насоса и глубины его подвески, расчет необходимого напора; выбор ЭЦН и погружного электродвигателя (ПЭД), габаритные размеры погружного агрегата, удельный расход</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>электроэнергии при работе установки. Эксплуатация скважин с УЭЦН в осложненных условиях.</p> <p>Тема 8. Эксплуатация нефтяных скважин другими способами</p> <p>Гидравлический поршневой насос. Кавитационная откачка. Плунжерный подъемник. Струйные насосы. Раздельная эксплуатация двух нефтяных или газовых пластов в одной скважине.</p> <p>Тема 9. Эксплуатация газовых скважин.</p> <p>Конструкция газовых скважин. Режимы работы газовых скважин. Осложнения в работе.</p> <p>Исследование скважин.</p> <p>Тема 10. Технологические режимы эксплуатируемых скважин</p> <p>Передовые технологии в работе оборудования по добыче углеводородного сырья. Основы выбора рационального способа эксплуатации скважин.</p> <p>Методы оценки показателей эксплуатации скважин.</p> <p>Порядок расчета показателей работы добывающей скважины с помощью программных продуктов.</p> <p>Определение динамического и статического уровней.</p>				
Модуль 3. Ремонт и осложнения при эксплуатации скважин	4	10	0	31
<p>Тема 1. Текущий и капитальный ремонт скважин</p> <p>Методы определения статического и динамического уровней жидкости в скважине. Технология текущего ремонта скважин. Технологии капитального ремонта скважин: Ликвидация песчаных пробок; Ремонтно – изоляционные работы; Увеличение производительности скважин.</p> <p>Тема 2. Осложнения при эксплуатации скважин</p> <p>Виды осложнения при эксплуатации скважин.</p> <p>Методы предупреждения и борьбы с осложнениями.</p> <p>Методы и порядок устранения и предотвращения коррозии</p> <p>Методы и порядок устранения (предотвращения) выноса песка</p> <p>Методы устранения (предотвращения) образования солеотложений.</p> <p>Методы контроля эффективности проведения работ по устранению (предотвращению) вредного влияния факторов на работу скважин и скважинного оборудования.</p> <p>Методы предотвращения и устранения АСПО.</p> <p>Методы устранения (предотвращения) образования водонефтяных эмульсий.</p> <p>Коэффициенты эксплуатации и использования скважин, межремонтный период их работы.</p> <p>Наработка скважинного оборудования на отказ.</p>				
Модуль 4. Сбор и подготовка нефти и газа на	16	0	10	40

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>промыслах</p> <p>Тема 1. Состав нефтегазопромысловых систем, предназначенных для сбора и подготовки продукции скважин. Устьевое оборудование и манифольды. Групповые замерные установки. Подготовка и хранение нефти. Насосы. Очистка воды. Компрессоры. Обезвоживание газа. Оборудование морской платформы</p> <p>Тема 2. Измерение дебитов, обводненности, газовых факторов нефтедобывающих скважин Индивидуальные и групповые замерные установки для неавтоматизированного измерения дебитов и газовых факторов. Учет наличия воды и окклюдированного газа в добываемой нефти при измерении. Индивидуальные и групповые замерные установки для измерения продукции скважин: состав, назначение, принцип работы.</p> <p>Тема 3. Сепарация нефти Механизм и виды сепарации (отделение газа от жидкости), типы сепараторов. Технологический расчет гравитационных и гидроциклонных сепараторов. Автоматизированные сепарационные установки.</p> <p>Тема 4. Промысловые нефтепроводы Общая характеристика промысловых нефтепроводов. Гидравлический расчет простых и сложных нефтепроводов. Особенности гидравлического расчета нефтепроводов при перекачке газожидкостных смесей, неньютоновских жидкостей, при неизотермическом движении жидкости. Механический расчет нефтепроводов. Осложнения при эксплуатации нефтепроводов.</p> <p>Тема 6. Сбор и подготовка газа на промыслах Общая характеристика газосборных систем. Простые и сложные газопроводы. Газовые кристаллогидраты, условия их образования. Гидравлический расчет газопроводов. Технологии подготовки газа и газового конденсата. Осложнения.</p> <p>Тема 7. Системы поддержания пластового давления. Подготовка и утилизация сточных вод на промыслах Системы поддержания пластового давления, водоснабжение и водоподготовка. Подготовка и утилизация сточных вод на промыслах.</p> <p>Тема 8. Промысловые резервуары Промысловые резервуары. Потери нефти от испарения. Учет товарной нефти.</p>				
Заключение.	1	0	0	0

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Подведение итогов изучения дисциплины.				
ИТОГО по 7-му семестру	45	18	18	133
ИТОГО по дисциплине	45	18	18	133

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение забойного давления в скважинах
2	Расчет давлений при освоении скважин методом замены жидкости
3	Расчет коэффициента подачи штангового насоса
4	Определение напорной характеристики электроцентробежного насоса
5	Анализ технологического режима работы добывающих скважин
6	Гидравлический расчет промысловых нефтепроводов
7	Гидравлический расчет промысловых газопроводов
8	Технологический расчет промысловых сепараторов
9	Подбор насосов для перекачки в нефтпромысловых системах

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение типа структуры газожидкостного потока
2	Исследование работы газожидкостного подъемника при постоянном погружении под динамический уровень
3	Исследование влияния относительного погружения на работу газожидкостного подъемника
4	Исследование влияния газа на работу штангового насоса

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Анализ и повышение эффективности эксплуатации скважины на месторождении
2	Анализ и повышение эффективности эксплуатации системы сбора на месторождении
3	Анализ и повышение эффективности эксплуатации системы подготовки нефти на месторождении

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
4	Анализ и повышение эффективности эксплуатации системы подготовки газа на месторождении
5	Анализ и повышение эффективности эксплуатации системы подготовки сточных вод на месторождении

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		

1	Лаврушко П. Н. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин : учебник / П. Н. Лаврушко, В. М. Муравьев. - Москва: Недра, 1971.	17
2	Лутошкин Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды : учебник для вузов / Г. С. Лутошкин. - Москва: Альянс, 2014.	17
3	Молчанов А. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа : учебник для вузов / А. Г. Молчанов. - Москва: Альянс, 2010.	59
4	Муравьев И. М. Эксплуатация нефтяных месторождений : учебник для вузов / И. М. Муравьев, А. П. Крылов. - Москва Ленинград: Гостоптехиздат, 1949.	2
5	Нефтегазопромысловое оборудование : учебник для вузов / В. Н. Ивановский [и др.]. - Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2006.	5
6	Разработка и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений : учебник для вузов / Ш. К. Гиматудинов [и др.]. - Москва: Недра, 1988.	1
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Арнольд К. Е. Справочник по оборудованию для комплексной подготовки газа. Промысловая подготовка углеводородов : пер. с англ. / К. Е. Арнольд, М. И. Стюарт. - Москва: Премиум Инжиниринг, 2009.	2
2	Арнольд К. Е. Справочник по оборудованию для комплексной подготовки нефти. Промысловая подготовка углеводородов : пер. с англ. / К. Е. Арнольд, М. И. Стюарт. - Москва: Премиум Инжиниринг, 2011.	2
3	Захарова И. М. Подземный и капитальный ремонт скважин : учебное пособие / И. М. Захарова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2019.	1
4	Ишмурзин А. А. Нефтегазопромысловое оборудование : учебник для вузов / А. А. Ишмурзин. - Уфа: Нефтегазовое дело, 2008.	1
5	Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти : учебное пособие для вузов / И. Т. Мищенко. - Москва: Нефть и газ, 2007.	12
6	Покрепин Б. В. Специалист по ремонту нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Б. В. Покрепин, Е. В. Дорошенко, Г. В. Покрепин. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2016.	1
7	Полянский А. П. Эксплуатация газовых скважин : учебное пособие / А. П. Полянский, Ю. П. Коротаев. - Москва: Гостехиздат, 1956.	1
8	Предупреждение и устранение асфальтеносмолопарафиновых отложений / В. Н. Глущенко, М. А. Силин, Ю. Г. Герин. - Москва: , Интерконтакт Наука, 2009. - (Нефтепромысловая химия : учебное пособие для вузов : в 5 т.; Т. 5).	1
9	Скважинные насосные установки для добычи нефти : учебное пособие для вузов / В.Н. Ивановский [и др.]. - Москва: Нефть и газ, 2002.	1
10	Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти / Р. С. Андриасов [и др.]. - Москва: Недра, 1983.	35
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело / Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горно-нефтяной факультет; Под ред. В. И. Галкина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011 -.	

2	Газовая промышленность : научно-технический и производственный журнал / Газпром. - Москва: Газоил-Пресс, 1956 - .	
3	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
4	Известия высших учебных заведений. Нефть и газ : научнотеоретический журнал / Министерство образования и науки Российской Федерации. Федеральное агентство по образованию; Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина; Тюменский государственный нефтегазовый университет; Уфимский государственный нефтяной технический университет; Ухтинский государственный технический университет; Альметьевский государственный нефтяной институт. - Тюмень: ТГНУ, 1997 - .	
5	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал / Ритэк; Недра-Эстерн; Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
6	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал / Роснефть; Зарубежнефть; Татнефть; Башнефть; Российский межотраслевой научно-технической комплекс Нефтеотдача; Научнотехническое общество нефтяников и газовиков им. И.М. Губкина; Сургутнефтегаз; Гипротюменнефтегаз; НижневартовскНИПИнефть; Тюменский нефтяной научный центр. - Москва: Нефт. хоз-во, 1920 - .	
7	Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса : научнотехнический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 2001 - .	
8	Технологии нефти и газа : научно-технологический журнал / Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина. - Москва: Изд-во РГУ нефти и газа, 1998 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ Р 56830-2015 Нефтяная и газовая промышленность. Установки скважинных электроприводных лопастных насосов. Общие технические требования	1
2	Положение о порядке разработки (проектирования), допуска к испытаниям, изготовлению и выдачи разрешений на применение нового бурового, нефтегазопромыслового, геологоразведочного оборудования, оборудования для магистрального трубопроводного транспорта и технологических процессов : РД 08-343-00 / Федеральный горный и промышленный надзор России. - СанктПетербург: ДЕАН, 2001.	1
3	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности : ПБ 08-624-03. - СПб: ДЕАН, 2005.	4
4	РД 153-39-023-97 Правила ведения ремонтных работ в скважинах	1
5	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		

1	Мищенко И.Т. Расчеты при добыче нефти и газа: / И.Т. Мищенко. - Москва: Нефть и газ, 2008.	34
2	Снарев А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти : учебное пособие / А. И. Снарев. - Москва Вологда: ИнфраИнженерия, 2019.	2
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Большой справочник инженера нефтегазодобычи : пер. с англ. Разработка месторождений. Оборудование и технологии добычи / Под ред. У. Лайонза, Г. Плизга. - Санкт-Петербург: Профессия, 2009.	4
2	Ивановский В. Н. Газопромысловое оборудование и машины : конспект лекций / В. Н. Ивановский, И. А. Мерициди. - М.: Изд-во РГУ нефти и газа, 2005.	6
3	Мордвинов В. А. Проектирование и оптимизация энергосберегающих технологий при эксплуатации нефтегазопромысловых систем : учебное пособие / В. А. Мордвинов, В. В. Поплыгин, М. С. Турбаков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011.	15
4	Нефтепромысловое оборудование : справочник / Е. И. Бухаленко [и др.]. - Москва: Недра, 1990.	8
5	Поплыгин В. В. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / В. В. Поплыгин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	27
6	Т. 1. - Москва: , ВНИИОЭНГ, 1993. - (Каталог нефтяного оборудования, средств автоматизации, приборов и спецматериалов; Т. 1)	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти : учебное пособие для вузов / И. Т. Мищенко. - Москва: Нефть и газ, 2007.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6474	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Мордвинов В. А. Экологически безопасные технологии добычи нефти в осложненных условиях : учебное пособие / В. А. Мордвинов, В. В. Поплыгин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks169795	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Повышение энергоэффективности добычи нефти : учебное пособие / В. В. Поплыгин [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks167711	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Семёнов В. В. Технологические процессы и технические средства для глубинно-насосной эксплуатации нефтяных скважин : коллективная монография / В. В. Семёнов, Ю. Г. Матвеев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3460	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Мордвинов В. А. Эксплуатация нефтегазопромысловых систем : программа и методические указания / В. А. Мордвинов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib5906	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Снарев А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти : учебное пособие / Снарев А. И. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK124659	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Снарев А. И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа / Снарев А. И. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2010.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan65097	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Лутошкин Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды к транспорту : учебное пособие для вузов / Г. С. Лутошкин. - Москва: Недра, 1972	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3224	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Мордвинов В. А. Проектирование и оптимизация энергосберегающих технологий при эксплуатации нефтегазопромысловых систем : учебное пособие / В. А. Мордвинов, В. В. Поплыгин, М. С. Турбаков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3317	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Нефтепромысловое оборудование : справочник / Е. И. Бухаленко [и др.]. - Москва: Недра, 1990.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6077	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Петрухин В. В. Справочник по газопромысловому оборудованию / Петрухин В. В. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2010.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan65125	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц№ 879261.1493674)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	WinSim DESIGN II Academic Version (лиц.согл. от 21.06.2017)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Springer Nature e-books	http://link.springer.com/ http://jwww.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет	15
Лабораторная работа	Лабораторный стенд "Модель скважины, оборудован штанговым плунжерным насосом"	1
Лабораторная работа	Лабораторный стенд для исследования движения газожидкостной смеси в скважине	1
Лекция	Интерактивная доска SmartBoard 690.	1
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая.	1
Практическое занятие	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет	15
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
