МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.06 «Техника и технология добычи нефти и газа»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.В.01.06 «Техника и технология добычи нефти и газа»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1170 от 20.10.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель, кандидат технических наук	А.А Синюгин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	И.Д. Ибатуллин, доктор технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.Б. Коныгин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 11
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 17
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 18
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 19
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 19
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 19
9. Методические материалы 20
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 21

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способен обеспечить выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования по добыче углеводородного сырья	ПК-2.1 Способен выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	Владеть навыками выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования по добыче углеводородного сырья
			Знать причины вынужденных и аварийных остановок оборудования
			Уметь выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования
	ПК-5 Способен координировать и управлять работой подрядчиков	ПК-5.1 Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом	Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом
			Знать основы производственного менеджмента
			Уметь организовывать производства и управлять трудовым коллективом

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-2	Производственная практика: проектно-технологическая практика; Учебная практика: ознакомительная практика	Монтаж, эксплуатация и ремонт машин и оборудования нефтегазовых промыслов; Оборудование для воздействия на пласт; Приводы нефтепромыслового оборудования; Производственная практика: проектно-технологическая практика; Техника и технология сбора и подготовки нефти и газа; Трубы нефтяного сортамента; Химическое сопротивление и защита нефтепромыслового оборудования от коррозии	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Техника и технология сбора и подготовки нефти и газа
ПК-5		Менеджмент и маркетинг; Основы предпринимательской деятельности; Техника и технология бурения нефтегазовых скважин	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Экономика и управление производством; Экономика предприятий нефтегазовой отрасли

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	144	48	48	48
Лекции	48	16	16	16
Практические занятия	96	32	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	10	3	4	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	80	30	20	30
подготовка к лекциям	61	25	13	23
подготовка к экзамену	19	5	7	7
Контроль	90	27	36	27
Итого: час	324	108	108	108
Итого: з.е.	9	3	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов

учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	12	0	24	15	51
2	Штанговые глубинные насосные установки.	12	0	24	15	51
3	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	12	0	24	20	56
4	Установки погружных насосов с гидроприводом	12	0	24	30	66
	КСР	0	0	0	0	10
	Контроль	0	0	0	0	90
	Итого	48	0	96	80	324

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	лекция 1	Введение. Технический прогресс и развитие нефтепромыслового оборудования, повышение эффективности его использования. Общая схема комплекса машин и оборудования для добычи нефти и газа. Основные понятия и параметры скважин. Пластовые и забойное давления. Понятие пористости. Проницаемость горных пород. Коэффициент продуктивности скважины. Воронка депрессии, индикаторная диаграмма.	2
2	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	лекция 2	Закон Дарси. Приток жидкости к гидравлически совершенной скважине. Вывод уравнения Дюпюи. Скин-эффект в скважине. Условно гидравлически совершенная скважина.	2

3	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	лекция 3	Режимы разработки нефтяных и газовых месторождений. Физические свойства нефти и пластовых вод. Режимы разработки нефтяных месторождений. Водонапорный, упруго-водонапорный режим. Режим газовой шапки. Режим растворенного газа, гравитационный режим. Режимы газовых месторождений. Коэффициенты нефте- и газоотдачи.	2
4	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	лекция 4	Конструкция скважины. Геометрические размеры ее элементов и влияние их на выбор эксплуатационного оборудования. Номенклатура обсадных труб по ГОСТ 632-80. Колонная головка, муфтовая и клиньевая. Конструкция забоев скважин Конструкция оборудования забоев скважин.	2
5	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	лекция 5	Техника и технология перфорации скважин. Разновидности перфораторов - пулевые, торпедные, кумулятивные. Приток жидкости к перфорированной скважине. Гидропескоструйная перфорация.	2
6	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	лекция 6	Методы освоения нефтяных скважин. Замена скважиной жидкости. Тартание и свабирование. Компрессорный способ освоения скважин. Закачка газированной жидкости. Расчет процесса освоения компрессорным методом. Оборудование, используемое при освоении нефтяных скважин. Особенности освоения газовых, газоконденсатных и нагнетательных скважин.	2
7	Штанговые глубинные насосные установки.	лекция 7	Оборудование и технология фонтанной эксплуатации скважин. Артезианское фонтанирование. Фонтанирование за счет энергии газа. Узлы и детали фонтанной арматуры. Назначение узлов и деталей фонтанной арматуры. Типовые схемы и параметры фонтанной арматуры, их преимущества и недостатки, способы изготовления.	2
8	Штанговые глубинные насосные установки.	лекция 8	Конструкция и расчет фланцевого соединения. Конструкция фланцевого соединения и его уплотнения. Определение расчетных и эксплуатационных нагрузок, действующих на фланцевое соединение. Виды запорной арматуры, применяемой в нефтегазовой отрасли. Задвижки, клапаны, краны, заслонки. Приводы запорной арматуры.	2

9	Штанговые глубинные насосные установки.	лекция 9	Насосно-компрессорные трубы и методы их расчета. Типы труб, применяемых при эксплуатационных работах, их назначение. Типоразмеры и классификация насосно-компрессорных труб по конструкции резьбовых соединений (ГОСТ 633-80). Трубы НКМ и НКБ, легкосплавные НКТ. Материал для изготовления труб, применяемые покрытия.	2
			Итого за семестр:	**18**
6 семестр				
10	Штанговые глубинные насосные установки.	лекция 10	Пакеры, их разновидности и назначение. Якори пакеров, их разновидности. Скважинные штуцеры. Скважинные отсекатели.	2
11	Штанговые глубинные насосные установки.	лекция 11	Газлифтная эксплуатация скважин. Общие принципы газлифтной эксплуатации. Схема работы компрессорных установок в замкнутом газлифтном цикле. Конструкции газлифтных подъемников. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию (пусковое давление). Методы снижения пусковых давлений.	2
12	Штанговые глубинные насосные установки.	лекция 12	Оборудование газлифтных скважин. Пусковые клапаны и оборудование для их установки и съема, конструкция, принцип работы. Принципы размещения газлифтных клапанов. Система газоснабжения газлифтных скважин. Бескомпрессорный газлифт. Подача газа к скважине.	2
13	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	лекция 13	Установки погружных электроцентробежных насосов. (УЭЦН). Общая схема установки погружного электроцентробежного насоса. Параметры, состав оборудования установки и назначение узлов. Типоразмеры, исполнение и конструкции центробежного насоса и электродвигателя. Протекторная защита: назначение, конструкция, усовершенствование. Назначение, типоразмеры и конструктивные особенности кабеля. Станция управления и автотрансформатор.	2

14	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	лекция 14	Определение параметров установки ЭЦН. Определение необходимого напора. Расчет глубины погружения с учетом газосодержания реальной жидкости. Работа газа. Характеристики ЭЦН и скважины, их согласование. Влияние газа и вязкости жидкости на рабочие характеристики ЭЦН. Определение мощности насоса и его привода, выбор электродвигателя. Определение параметров токоподвода. Выбор трансформатора. Определение габаритных размеров агрегата. Расчеты УЭЦН на прочность.	2
15	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	лекция 15	Назначение и методы исследования скважин. Геофизические методы. Гидродинамические методы. Дебитометрические методы.	2
			Итого за семестр:	**12**
			7 семестр	
16	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	лекция 16	Методы воздействия на призабойную зону скважины. Химические и термические методы воздействия. Гидроразрыв пласта.	2
17	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	лекция 17	Установки диафрагменных насосов (УЭДН). Конструктивная схема УЭДН. Принцип действия, обозначения. Область применения УЭДН. Установки электровинтовых насосов (УЭВН). Конструктивная схема УЭВН. Принцип действия, параметры, обозначения. Область применения УЭВН. Установки гидропоршневых насосов (УГПН). Состав оборудования и схема работы УГПН с открытой и закрытой системой циркуляции. Устройство и принцип действия гидропрошневого агрегата. Подача УГПН и рабочее давление. Использование давления жидкости при замене ГПН. Требования к колонне НКТ при эксплуатации УГПН.	2

18	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	лекция 18	Ремонтные работы в добыче нефти. Классификация ремонтных работ в добыче нефти. Работа при текущем ремонте. Работа при капитальном ремонте скважин. Обустройство площадки у скважины для ремонтных работ. Стационарные вышки и мачты. Их классификация по конструкции и основным параметрам. Основные узлы и параметры талевых систем. Подъемники и агрегаты для подъемных работ.	2
19	Установки погружных насосов с гидроприводом	лекция 19	Системы сбора и подготовки нефти. Надземное оборудование нефтяных месторождений. Трубопроводы нефтяных месторождений. Методы прокладки трубопроводов. Продавливание, прокол, горизонтально-направленное бурение, наклонно-направленное бурение. МБСНУ.	2
20	Установки погружных насосов с гидроприводом	лекция 20	Определение сырой нефти, виды примесей нефти. Основные процессы подготовки нефти. Определение товарной нефти, критерии качества нефти. Торговые марки нефти.	2
21	Установки погружных насосов с гидроприводом	лекция 21	Системы сбора и подготовки газа и газоконденсата. Особенности сбора газа и газоконденсата. Надземное оборудование газовых месторождений. Системы заводения, ППД и поглощения. Системы транспорта воды. Состав и виды КНС.	2
22	Установки погружных насосов с гидроприводом	лекция 22	Штанговая глубинно-насосная установка. Состав штанговой глубинно-насосной установки. Ее принципиальные особенности, параметры. Классификация ШГНУ по ГОСТ 5866. Типы привода насосов. Схемы и параметры балансирных, безбалансирных, длинноходовых ШГНУ. Способы уравновешивания.	2
23	Установки погружных насосов с гидроприводом	лекция 23	Схемы и особенности конструкций скважинных насосов. Материалы, способы изготовления и обработки. Усовершенствование насосов для осложненных условий эксплуатации. Их конструктивные узлы. Утечки жидкости через зазор плунжер-цилиндр	2

24	Установки погружных насосов с гидроприводом	лекция 24	Законодательные акты РФ в области нефтегазового дела. 116-ФЗ. Класс опасности производственного объекты. Опасные производственные объекты. Типовые разновидности опасных производственных объектов. Определение класса опасности производственного объекта. 7-ФЗ. Категории объектов по степени негативного воздействия на окружающую среду.	2
			Итого за семестр:	**18**
			Итого:	**48**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 1	Тема 1.Определение продуктивности скважины. 1.1 Определение проницаемости горных пород. 1.2.Расчет коэффициента продуктивности скважины и притока жидкости в скважину.	2
2	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 2	Тема 2.Изучение режимов разработки нефтяных и газовых месторождений. 2.1.Водонапорный, упруго-водонапорный и гравитационный режим. 2.2.Режим газовой шапки и растворенного газа.	2
3	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 3	Тема 3.Конструкция скважины. 3.1Изучение принципиальных схем колонных головок. 3.2.Типоразмеры обсадных труб по ГОСТ 632-80.3.3. Эксплуатационная колонна.	2
4	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 4	Тема 4.. Конструкции забойных фильтров. 4.1.Открытый забой. 4.2.Фильтр-хвостовик. 4.3.Перфорированный забой.4.4.Влияние конструкции на приток жидкости.	2

5	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 5	Тема 5. .Перфорация скважин 5.1.Пулевые перфораторы.5.2.Торпедные перфораторы. 5.3.Кумулятивные перфораторы. 5.4.Пескоструйные перфораторы. 5.5.Конструкция, принцип действия, область применения.	2
6	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 6	Тема 5.Перфорация скважин.5.6.Техника перфорации скважин. 5.7.Расчет параметров пескоструйной перфорации скважин.	2
7	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 7	Тема 6.Оборудование для освоения скважин.6.1. Оборудование для тартания, для свабирования. 6.2.Компрессорный метод. 6.3.Насосный метод. 6.4.Передвижные компрессорные установки. 6.5.Конструкция, обозначения, принцип действия, параметры.	2
8	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 8	Тема 6.Освоение скважин.6.6.Расчет процесса освоения скважин компрессорным методом, заменой жидкости и тартанием. 6.7.Определение продолжительности процесса.	2
9	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 9	Тема 7. Фонтанная арматура скважин.7.1 Типовые схемы фонтанной арматуры. 7.2.Конструкции запорных и ограничительных устройств фонтанной арматуры 7.3.Изучение конструкций клиновых и прямоточных задвижек.	2
10	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 10	Тема 7. Фонтанная арматура скважин. 7.4. Изучение узлов и деталей фонтанной арматуры.7.5. Изучение конструкций штуцеров и регулируемых дросселей фонтанной арматуры на плакатах и натурных образцах	2
11	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 11	Тема 7. 7.6.Расчет нагрузок, действующих на фланцевое соединение под воздействием давления и температуры.	2
12	Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	занятие 12	Тема 7. 7.7. Регулирование работы фонтанных скважин. 7.8.Расчёт штуцеров.	2
13	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 13	Тема8.Конструкции пакеров и якорей. 8.1.Принципиальные схемы пакеров и якорей. 8.2.Пакеры с клапаном - отсекателем. 8.3.Технические характеристики, замер параметров пакеров и якорей.	2

14	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 14	Тема 9. Фонтанно-компрессорная эксплуатация скважин. 9.1.Изучение конструкции насосно-компрессорных труб, их типы и типоразмеры.9.2.Расчет НКТ,НКМ,НКБ при фонтанно-компрессорной эксплуатации.	2
15	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 15	Тема 9. Расчет остеклованных НКТ на максимальную нагрузку	2
			Итого за семестр:	**30**
			6 семестр	
16	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 16	Тема 9.Расчёт НКТ на аварийную нагрузку при обрыве штанг.	2
17	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 17	Тема 9. Расчет НКТ на циклические нагрузки.	2
18	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 18	Тема10. Газлифтная эксплуатация скважин..10.1. Оборудование для подготовки газа, закачиваемого в скважину.10.2.Кольцевая схема, центральная схема 10.3.Оборудование компрессорных станций. 10.4.Компрессоры, применяемые при газлифте: конструкция, параметры, область применения.	2
19	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 19	Тема 10.Газлифтная эксплуатация скважин.6.1.Расчет пускового давления газлифтной скважины при однорядном и двухрядном лифте.	2
20	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 20	Тема11.Изучение устройства УЭЦН. 11.1.Конструкция насоса,11.2.Конструкция электродвигателя 11.3.Типы применяемых кабелей.11.4.Обозначение, маркировка и параметры (компьютерная инсталляция).	2
21	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 21	Тема 11. Расчет и выбор оборудования УЭЦН. 11.5.Определение необходимого напора ЭЦН. 11.6.Выбор насоса и электродвигателя.	2
22	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 22	Тема12.Конструкция и монтаж УЭЦН. 12.1.Гидрозащита, ее конструктивные схемы. 12.2.Станция управления, трансформаторы..12.3.Спуск установки ЭЦН в скважину на компьютерной инсталляции.	2

23	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 23	Тема 12.; 12.4.Определение глубины погружения ЭЦН при наличии газового фактора. 12.5.Определение полезной работы газа.	2
24	Штанговые глубинные насосные установки.	занятие 24	Тема 13. -.Выбор и расчет кабеля и трансформатора. 13.1Расчет потерь мощности и напряжения в кабеле. 13.2.Выбор трансформатора. 13.3.Определение габаритных размеров УЭЦН. 13.4.Расчёт электроэнергии на одну тонну добытой жидкости.	2
25	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 25	Тема 14.Расчет узлов и деталей ЭЦН на прочность. 14.1.Расчет корпуса ЭЦН на прочность.	2
26	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 26	Тема 14.; 14.2. Расчет вала ЭЦН на прочность и выносливость .14.3.Расчет вала ЭЦН на смятие шлицев..	2
27	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 27	Тема 15.Изучение конструкций диафрагменных и винтовых насосов. 15.1. Устройство насоса. 15.2.Устройство двигателя. 15.3.Штанговый винтовой насос. 15.4.Маркировка, принцип действия, , замер параметров, обозначения..	2
28	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 28	Тема16.Установки гидропоршневых насосных агрегатов (ГПНА). 15.1. Устройство насоса. 15.2.Устройство двигателя. 15.3.Изучение схемы отдельных узлов.15.4. Принцип действия, параметры.	2
29	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 29	Тема 17 Расчет НКТ на прочность при эксплуатации установок ЭЦН и ГПН.	2
			Итого за семестр:	**28**
7 семестр				

30	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 30	Тема 18.Агрегаты текущего и капитального ремонта скважин. 18.1Конструкция, изучение кинематических схем и характеристик агрегатов Азинмаш-37А, УПА-32, УПТ-32.18.2. Конструкция, изучение кинематических схем и характеристик агрегатов А-50У, АКРО-80.и АОРС- 60.	2
31	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 31	Тема19.Автоматы и ключи для свинчивания - развинчивания труб. 19.1. Конструкция, изучение кинематических схем автомата АПР-2ВБ.19.2. Конструкция, изучение кинематических схем ключей для свинчивания - развинчивания труб и штанг КМУ, КДГ,КШУ и др.	2
32	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 32	Тема 19.Изучение инструмента для спуско-подъемных операций. 19.3.Изучение конструкций элеваторов и штропов.19.4. Изучение конструкций спайдеров и ключей.	2
33	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 33	Тема 20. Штанговая глубинно-насосная установка. 20.1.Модельный ряд по ГОСТ 5876. 20.2. Конструкция привода и редуктора. 20.3. Конструкция траверсы и балансира. 20.4. Гидроприводные и длинноходовые ШГНУ. 20.5Изучение принципиальных схем, замер параметров.	2
34	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 34	Тема 21.Выбор и расчет штанговых глубинно-насосных установок.21.1.Выбор станка-качалки, диаметра и типа насоса21.2.Выбор штанг и НКТ. 21.3.Определение режимных параметров работы СК.21.4. Расчёт шкива.	2
35	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 35	Тема 22..Определение нагрузок на голову балансира по различным теориям.22.1.Формулы Муравьева. 22.2.Формулы Вирновского. 22.3. Формулы Чарного. 22.4. Формула Адонина.	2
36	Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	занятие 36	Тема 23. Штанговые глубинные насосы.23.1 Изучение конструкций вставных насосов(НВ) 23.2. Изучение конструкций невставных насосов(НН).23.3. Изучение конструкций насосов для особых условий работы в скважине. 23.4.Материалы, способы обработки. 23.5.Изучение принципиальных схем, замер параметров	2

37	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 37	Тема 23.Определение длины хода плунжера штангового насоса по различным теориям и с учётом сил сопротивления.	2
38	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 38	Тема 24. Расчет производительности и коэффициента подачи ШГНУ.	2
39	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 39	Тема 25.Насосные штанги.25.1.Конструкция, и материалы штанг.25.2.Покрытия, способы обработки и упрочнения.25.3.Выбор колонны штанг по диаграмме Грузинова.	2
40	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 40	Тема 25.Выбор и расчет на прочность одно- и двухступенчатой колонны штанг.	2
41	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 41	Тема 26. Способы и средства уравновешивания станков-качалок: 26.1.Изучение балансирного уравновешивания.26.2. Изучение роторного уравновешивания. 26.3. Изучение комбинированного и пневматического уравновешивания., их область применения. 26.4.Методы практического уравновешивания.	2
42	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 42	Тема 27. Определение мощности и расчет на прочность СК. 27.1.Определение мощности привода ШГНУ. 27.2.Расчёт балансира СК на прочность и выносливость.	2
43	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 43	Тема 28.Изучение устройства гидроприводных установок. 28.1.Устройство гидроприводных установок с пневматическим уравновешиванием.28.2. Устройство длинноходовых установок .	2
44	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 44	Тема 29. Оборудование для одновременно- раздельной эксплуатации нескольких пластов.29.1. Изучение оборудования для раздельной эксплуатации пластов при фонтанировании или использовании газлифта. 29.2.Оборудование для эксплуатации двух пластов с помощью ЭЦН (насос-фонтан, насос-насос).	2

45	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 45	Тема.30. Оборудование для эксплуатации двух пластов с помощью ШГН.30.1.Совместный и раздельный отбор жидкости из пластов с помощью ШГН. 30.2.Параметры установок, назначения и конструктивные особенности узлов. 30.3.Металлоемкость и экономическая эффективность оборудования для одновременно-раздельной эксплуатации.	2
46	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 46	Тема.30. Оборудование для эксплуатации двух пластов с помощью ШГН.30.1.Совместный и раздельный отбор жидкости из пластов с помощью ШГН. 30.2.Параметры установок, назначения и конструктивные особенности узлов. 30.3.Металлоемкость и экономическая эффективность оборудования для одновременно-раздельной эксплуатации.	2
47	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 47	Совместный и раздельный отбор жидкости из пластов с помощью ШГН. 24.2.Параметры установок, назначения и конструктивные особенности узлов. 24.3.Металлоемкость и экономическая эффективность оборудования для одновременно-раздельной эксплуатации.	2
48	Установки погружных насосов с гидроприводом	занятие 48	Оборудование для раздельной эксплуатации нескольких пластов при фонтанировании или использовании газлифта. 23.2.Оборудование для эксплуатации двух пластов с помощью ЭЦН (насос-фонтан, насос-насос).	2
			Итого за семестр:	**38**
			Итого:	**96**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.	работа 1	Изучение основных способов добычи нефти. Механизированные способы добычи, их соотношение по объему добычи нефти в мире и в России. Пористость и проницаемость горных пород. Выполнение типовых расчетов по определению коэффициента продуктивности.	15

Штанговые глубинные насосные установки.	работа 4	Самостоятельное изучение ГОСТа 633-80 и рекомендованной литературы. Решение задач по расчету НКТ при фонтанно-компрессорной и штанговой эксплуатации.	15
		Итого за семестр:	**30**
6 семестр			
Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.	работа 3	Изучение техники и технологии перфорации скважин. Методы освоения скважин. Выполнение типовых расчетов по гидропескоструйной перфорации и освоению скважин	20
		Итого за семестр:	**20**
7 семестр			
Установки погружных насосов с гидроприводом	работа 1	Изучение способов добычи нефти	30
		Итого за семестр:	**30**
		Итого:	**80**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Власов, В.Г. Подготовка и первичная переработка нефти. Проектирование установок ЭЛОУ-АВТ : учеб.-метод.пособие / В. Г. Власов, И. А. Агафонов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2015.- 326 с.	Книжный фонд
2	Молчанов, А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа : учеб. для вузов / А. Г. Молчанов .- 2-е изд., испр. и доп., стер..- М., Альянс, 2019.- 586 с.	Книжный фонд
3	Техника и технология добычи нефти и газа; Инфра-Инженерия, 2024.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||143266	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Хохлова, Н.Ю. Техника и технология добычи нефти : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Хохлова, К. И. Бабицкая; Самарский государственный технический университет, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.- Самара, 2022.- 140 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5633	Электронный ресурс
5	Эффективность технологий интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов; Геоинформмарк, 2024.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||138726	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	СТАРТ-Проф	НТП Трубопровод (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	EDI и стандарт передачи данных EDIFACT (ПЭПИ)	http://www.editrans.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Microsoft Developer Network (на русском)	https://msdn.microsoft.com/ru-ru/ -	Ресурсы открытого доступа
3	MS Project 2010 – Система управления проектами № 1 [Электронный ресурс]. - Видеозапись курса по MS Project 2010	www.microsoftproject.ru/articles.phtml	Ресурсы открытого доступа
4	консультационный центр Matlab и Simulink	http://matlab.exponenta.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);

Практические занятия

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);
- наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

Самостоятельная работа

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- ресурсы НТБ СамГТУ;

- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На

практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.06 «Техника и технология добычи нефти и газа»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.06 «Техника и технология добычи нефти и газа»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способен обеспечить выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования по добыче углеводородного сырья	ПК-2.1 Способен выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	Владеть навыками выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования по добыче углеводородного сырья
			Знать причины вынужденных и аварийных остановок оборудования
			Уметь выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования
	ПК-5 Способен координировать и управлять работой подрядчиков	ПК-5.1 Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом	Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом
			Знать основы производственного менеджмента
			Уметь организовывать производства и управлять трудовым коллективом

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Оборудование и технология ремонтных работ на скважине.				
ПК-2.1 Способен выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	**Знать** причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	Экзамен	Да	Да

	Владеть навыками выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования по добыче углеводородного сырья	Экзамен	Да	Да
	Уметь выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	Экзамен	Да	Да
ПК-5.1 Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом	**Знать** основы производственного менеджмента	Экзамен	Да	Да
	Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом	Экзамен	Да	Да
	Уметь организовывать производства и управлять трудовым коллективом	Экзамен	Да	Да
Штанговые глубинные насосные установки.				
ПК-2.1 Способен выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	**Уметь** выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	Экзамен	Да	Да
	Знать причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	Экзамен	Да	Да
	Владеть навыками выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования по добыче углеводородного сырья	Экзамен	Да	Да
ПК-5.1 Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом	**Уметь** организовывать производства и управлять трудовым коллективом	Экзамен	Да	Да
	Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом	Экзамен	Да	Да
	Знать основы производственного менеджмента	Экзамен	Да	Да
Оборудование для эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.				
ПК-2.1 Способен выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	**Знать** причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	Экзамен	Да	Да
	Владеть навыками выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования по добыче углеводородного сырья	Экзамен	Да	Да
	Уметь выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	Экзамен	Да	Да

ПК-5.1 Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом	**Знать** основы производственного менеджмента	Экзамен	Да	Да
	Уметь организовывать производства и управлять трудовым коллективом	Экзамен	Да	Да
	Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом	Экзамен	Да	Да
Установки погружных насосов с гидроприводом				
ПК-2.1 Способен выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	**Знать** причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	Экзамен	Да	Да
	Владеть навыками выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования по добыче углеводородного сырья	Экзамен	Да	Да
	Уметь выявлять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования	Экзамен	Да	Да
ПК-5.1 Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом	**Знать** основы производственного менеджмента	Экзамен	Да	Да
	Владеть основами производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом	Экзамен	Да	Да
	Уметь организовывать производства и управлять трудовым коллективом	Экзамен	Да	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представлены в табл. 2.

Типовые задания и другие материалы, указанные в табл.2, представлены в разделе 5 рабочей программы дисциплины.

Индивидуальное задание к разделу 1 Задача 1. Рассчитать коэффициент продуктивности и приток жидкости в скважину

Варианты заданий для расчета $К_{пр}$ и притока жидкости в скважину

№ вар-та	k, коэф. прониц. D	h м	ΔP МПа	μ сПз	$R_к$ м	$r_с$ м	Степ.вскр пл.b м
1	0,2	2	6	0,7	150	0,070	1
2	0,3	3	5	0,8	160	0,080	1
3	0,4	4	4	0,9	170	0,085	2
4	0,5	5	3	1,0	180	0,067	3
5	0,6	6	2	1,1	190	0,065	3
6	0,7	7	10	1,2	200	0,107	4
7	0,8	8	9	1,3	210	0,122	5
8	0,9	9	8	1,4	220	0,135	6
9	1,0	10	7	1,5	230	0,107	7
10	1,1	11	6	1,6	240	0,107	7
11	1,0	3	13	1,7	250	0,080	1
12	1,1	3	12	2,0	260	0,090	2
13	1,2	4	11	2,2	270	0,107	2
14	1,3	5	10	2,6	280	0,122	3
15	1,4	6	9	2,8	290	0,135	4
16	0,1	7	10	3,0	260	0,073	3
17	0,2	8	9	2,0	250	0,070	6
18	0,3	9	8	2,5	240	0,081	7
19	0,4	10	7	2,9	230	0,122	6
20	0,5	11	6	3,0	210	0,135	8
21	0,6	9	7	1,8	200	0,107	5
22	0,7	8	6	2,0	190	0,085	6
23	0,8	7	5	2,2	180	0,080	5
24	0,9	6	4	2,4	170	0,070	4
25	1,0	5	3	2,7	160	0,067	4

Индивидуальные задания к разделу 3.

Задача 2. **Р**асчитать гидропескоструйную перфорацию для заданных глубине, НКТ, эксплуатационной колонне и расхода жидкости и песка.

Варианты заданий к задаче 2

№ вар-та	Типоразмер эксп.кол. $D_{Э.К}$,мм	Типоразмер НКТ $D_{НКТ}$,мм	Длина НКТ L,м	Объемный расход воды Q($м^3$/с)
1	140х10,5	33,4х3,5	1000	0,002
2	140х9,2	42,2х3,5	1200	0,003
3	140х7,7	48,3х4,0	1300	0,003
4	140х7,0	48,3х4,0	1500	0,004
5	140х6,2	60,3х5,0	1700	0,005
6	146х10,7	73,0х5,5	1900	0,006
7	146х9,5	73,0х7,0	2000	0,005
8	146х8,5	73,0х5,5	2100	0,006
9	146х7,7	73,0х7,0	2200	0,005
10	146х7,0	88,9х6,5	2300	0,006
11	168х10,6	101,6х6,5	2400	0,007
12	168х8,9	114,3х7,0	2500	0,008
13	140х10,5	26,7х3,0 В	2800	0,002
14	140х9,2	33,4х3,5 В	3000	0,002
15	140х9,2	33,4х3,5 В	3300	0,003
16	140х7,7	42,2х3,5 В	3500	0,003
17	146х10,7	48,3х4,0 В	3800	0,004
18	146х9,5	60,3х5,0 В	4000	0,005
19	146х8,5	73,0х5,5 В	4200	0,006
20	146х7,7	73,0х7,0 В	4300	0,005
21	146х7,0	88,9х6,5 В	4500	0,006
22	146х6,5	88,9х8,0 В	4600	0,007
23	168х8,9	101,6х6,5 В	4700	0,008

Индивидуальные задания к разделу 4

Задача 3.Рассчитать усилие обжатия и эксплуатационное усилие, действующее на фланец фонтанной арматуры с прокладкой овального сечения из стали 12Х18Н9Т. Выбрать диаметр шпилек фланца исходя из рассчитанных усилий, материала ст. 30 (s_T= 300 Мпа) и определить момент затяжки шпилек.

Задача 4. По условиям предыдущей задачи рассчитать усилие обжатия и эксплуатационное усилие, действующее на фланец фонтанной арматуры с прокладкой из мягкой стали при нагнетании в скважину горячей воды и пара.

Выбрать материал для шпилек исходя из рассчитанных усилий и определить момент затяжки шпилек.

Задача 5.Расчитать диаметр штуцера для скважины с высоким газовым фактором.

Варианты заданий к разделу 4

	Номер варианта									
Параметры фланца	1, 2	3, 4	5, 6	7, 8	9, 10	11, 12	13, 14	15, 16	17, 18	19, 20
$D_{фл}$,мм	160	175	195	210	220	245	260	270	290	310
$D_{прох}$, мм	40	50	50	65	65	80	80	80	100	100
$d_{пр.вн,}$ мм	70	85	90	100	105	120	130	130	140	145
$h_{прокл,}$мм	10; 12	12; 14	12; 14	14	16; 14	16	16	16; 18	20; 18	20
$b_{прок}$, мм	5; 6	5; 6	7; 7	6; 7	8; 7	7; 9	8; 9	9; 8	9; 9	9; 8
$D_{болт}$, мм	115	135	140	150	160	175	190	195	200	205
$P_{раб}$,Мпа	50; 45	40; 35	30; 25	25	20; 15	15; 20	20; 18	16; 20	15;18	16; 17
T,°С	300	280	260	240	250	230	220	210	200	190
$n_{шпилек}$	10; 8	10; 8	10; 8	8; 6	8; 6	8; 6	8; 6	8; 6	8; 6	8; 6
$h_{шп.р,}$мм	40	45	45	50	50	55	55	60	60	65
$d_{шпил,}$мм	16	17	18	19	20	22	22	23	24	24
$P_{маниф,}$ Н	1500	2000	2500	2500	3000	3000	3500	4000	4500	4500
$L_{маниф,}$ м	2,0	2,5	3,0	3,0	3,5	3,5	4,0	4,0	4,5	4,5

Индивидуальные задания к разделу5

Задача 6. Исходя из условий прочности НКТ на разрыв в опасном сечении, на страгивающие нагрузки в резьбовом соединении и на внутреннее давление определить глубину спуска секций колонны насосно-компрессорных труб из сталей групп прочности «Д», «К» общей длиной 2900 м для фонтанирующей скважины глубиной 3000 м, имеющей обсадную колонну диаметром 146х7,7 мм.

Варианты заданий

Трубы гладкие с треугольной резьбой

Условный диаметр трубы	Наружный диаметр *D*, мм	Толщина стенки мм	Наружный диаметр муфты $D_м$, мм	Масса 1 п. м, кг/м	Высота резьбы h, мм	Длина резьбы до основной плоскости *L* , мм
33	33,4	3,5	42,2	2,65	1,412	16,3
42	42,2	3,5	52,2	3,37	»	19,3
48	48,3	4,0	55,9	4,46	»	22,3
60	60,3	5,0	73,0	6,96	»	29,3
73	73,0	5,5; 7,0	88,9	9,5; 11,7	»	40,3
89	88,9	6,5	108,0	13,65	»	47,3
102	101,6	6,5	120,6	15,76	1,81	49,3
114	114,3	7,0	132,1	19,1	»	52,3

Трубы с высаженными наружу концами с треугольной резьбой

Условный диаметр трубы	Наружный диаметр *D*, мм	Толщина стенки , мм	Наружный диаметр муфты $D_м$, мм	Масса 1 п.м., кг/м	Высота резьбы *h*, мм	Длина резьбы с пол.профи-лем*L,* мм	Наружный диаметр высаженной части $Д_в$
27	26,7	3,0	42,2	1,86	1,412	16,3	33,4
33	33,4	3,5	48,3	2,68	«	19,3	37,3
42	42,2	3,5	55,9	3,41	«	22,3	46,0
48	48,3	4,0	63,5	4,55	«	24,3	53,2
60	60,3	5,0	77,8	7,08	1,81	37,3	65,9
73	73,0	5,5/ 7,0	93,2	9,66/ 11,86	«	41,3	78,3
89	88,9	6,5/ 8,0	114,3	13,9/ 16,7	«	47,3	95,2
102	101,6	6,5	127,0	16,0	«	51,3	108,0
114	114,3	7,0	141,3	19,5	«	54,3	120,0

Трубы НКМ с трапецеидальной резьбой

Условй диаметр трубы	Наружный диаметр D, мм	Толщина стенки мм	Наружный диаметр муфты $D_м$, мм	Масса 1 п.м, кг/м	Высота резьбы h, мм	Длина резьбы с пол.профилемL, мм	Внутренний диаметр резьбы в основной плоскости $d_{вн}$
60	60,3	5,0	73,0	7,02	1,20	48	57,925
73	73,0	5,5/7,0	93,2	9,66/ 11,86	«	48	70,625
89	88,9	6,5/8,0	108,0	13,7/ 16,5	«	58	86,500
102	101,6	6,5	120,6	15,84	«	58	99,200
114	114,3	7,0	132,1	19,42	1,60	72	111,100

Трубы НКБ с трапецеидальной резьбой

Условный диаметр трубы	Наруж-ный диа-метр D,мм	Толщина стенки δ,мм	Наруж-ныйдиа-метр муфты $D_м$, мм	Масса 1 п.м, кг/м	Высо-та резь-бы h, мм	Длина резьбы с полным проф., L, мм	Внутрен. диаметр резьбы в основной плоскос-ти$d_{вн}$
60	60,3	5,0	71,0	7,02	1,20	44	62,267
73	73,0	5,5/7,0	84/86	9,5/11,72	«	49	75,267
89	88,9	6,5/8,0	102 /104	13,6/16,46	«	49	91,267
102	101,6	6,5	116	15,7	«	49	104,267
114	114,3	7,0	130	19,1	1,60	49	117,267

Механические свойства НКТ групп прочности стали

Наименования показателей	Д	К	Е	Л	М	Р
Временное сопротивление, МПа	655	687	689	758	823	1000
Предел текучести,Мпа	379	491	552	654	724	930
Относительное удлинение , %	14,3	12,0	13,0	12,3	11,3	9,5

Индивидуальные задания к разделам 6,7

Задача 7. Рассчитать необходимый напор ЭЦН, выбрать насос и электродвигатель для заданных условий скважины.

Задача 8. По заданным условиям эксплуатационной скважины и оборудованию определить глубину погружения ЭЦН под динамический уровень при наличии газового фактора и высоту подъема жидкости газом.

Задача 9.По параметрам эксплуатационной скважины и оборудованию выбрать кабель, трансформатор, определить габариты УЭЦН, скорость охлаждающей жидкости и удельный расход электроэнергии.

Задача 10.Рассчитать на прочность корпус ЭЦН при напоре в режиме закрытой задвижки Н м.

Задача 11. Определить прочность колонны гладких НКТ при спуске на заданную глубину насоса ЭЦН, электродвигателя ПЭД , кабеля КПБК и другого оборудования.

Задача 12. Рассчитать вал ЭЦН5-130-1700 на прочность и выносливость.

Задача 13.Рассчитать вал насоса ЭЦН-1000-900 на динамические нагрузки в период запуска.

Варианты заданий к разделу 7.

Номер варианта	$D_к$, мм	$H_с$, м	Q, $м^3$/сут	K, $м^3$/сут · МПа	l, м	$h_{ст}$, м	$h_г$, м	$P_с$, МПа	$p_ж$, $кг/м^3$	Г, $м^3/м^3$	$P_э$, МПа	$\nu \cdot 10^{-6}$, $м^2/с$	n, %
1	140	1700	130	60	10	800	5	0,2	820	30	1,0	2	10
2	146	2000	150	80	20	700	10	0,1	830	50	1,2	3	15
3	168	2130	270	150	30	400	15	0,2	870	150	1,3	4	30
4	140	2500	120	50	40	300	20	0,1	900	40	0,5	2	40
5	146	2200	140	70	50	1100	15	0,15	920	70	0,6	2	50
6	168	2400	310	160	60	500	10	0,25	880	140	0,4	2	50
7	140	2500	120	50	70	1300	5	0,1	860	20	1,3	3	40
8	140	1500	50	20	80	600	10	0,2	800	20	0,5	2	10
9	146	1600	160	70	70	800	15	0,15	810	80	0,7	3	20
10	168	1700	110	40	60	600	20	0,1	830	50	0,8	2	20
11	140	1800	40	10	50	1100	10	0,2	840	15	0,4	2	15
12	146	1900	250	120	30	500	20	0,15	850	130	0,9	2	40
13	168	2000	150	70	40	500	15	0,25	860	70	1,0	3	40
14	140	2100	70	20	20	500	20	0,1	880	30	1,2	4	50
15	146	2200	350	160	10	450	30	0,2	900	150	1,2	4	60
16	168	2000	100	40	20	600	30	0,1	810	60	1,0	2	10

17	140	2100	50	20	30	650	25	0,15	800	20	0,5	3	10
18	140	2200	40	18	40	700	20	0,2	800	20	0,6	2	10
19	168	2300	90	30	50	700	15	0,25	920	50	0,8	4	60
20	146	2400	150	60	60	850	10	0,3	930	70	1,3	2	65
21	168	2500	240	100	70	600	15	0,2	950	130	1,4	3	65
22	140	2600	80	30	80	900	20	0,2	820	30	1,0	2	20
23	146	2700	150	60	90	1100	25	0,15	850	70	1,4	2	30
24	168	1800	250	90	100	750	10	0,15	910	130	1,0	2	50
25	140	1100	125	50	90	300	15	0,2	900	70	0,8	3	45
26	146	1900	160	60	80	800	20	0,1	920	80	0,7	2	50
27	168	1400	340	130	70	400	25	0,2	950	130	0,6	1	60
28	140	1700	180	60	60	400	20	0,15	900	90	0,7	2	45
29	168	1900	350	120	50	600	15	0,1	930	160	0,8	1	50
30	168	1600	500	180	40	450	10	0,1	980	180	0,7	2	80

Индивидуальные задания к разделу 11.

Задача 14.Выбрать станок-качалку, диаметр и тип насоса, штанг и НКТ и установить режимные параметры работы установки для заданных условий скважины.

Задача 15.Определить максимальную и минимальную нагрузку на головку балансира по различным теориям и сравнить их.

Задача 16.Определить длину хода плунжера по статической и динамической теориям.

Задача 17.Определить производительность и коэффициент подачи ШГНУ по различным формулам и сравнить их.

Задача 18. Выбрать и рассчитать на прочность одноступенчатую или двухступенчатую колонну штанг для СК.

Задача 19. Рассчитать аварийную нагрузку на гладкие НКТ при спущенном в них насосе на штангах на заданную глубину.

Задача 20. Определить момент на валу кривошипа и мощность электродвигателя установки СК.

Задача 21. Расчитать балансир СК на прочность и выносливость по рассчитанной минимальной и максимальной нагрузке на головку балансира.

Варианты заданий к разделам 11,12

Номерварианта	Q, $м^3$/сут	L, м	$\rho_ж$, $кг/м^3$	$P_{б,\ МПа}$	$P_{с,\ МПа}$	ν, $см^2/с$
1	120	500	800	0,5	2	0,09
2	115	600	820	0,6	3	0,08
3	110	700	850	0,7	4	0,1
4	105	800	870	0,8	5	0,11
5	100	850	900	1,0	6	0,12
6	95	900	850	1,1	7	0,1
7	90	950	920	1,2	8	0,13
8	85	1000	950	1,3	9	0,14
9	80	1050	980	1,4	10	0,15
10	75	1100	990	1,5	11	0,16

11	70	1150	960	0,4	10	0,17
12	60	1200	930	0,5	9	0,18
13	55	1250	910	0,6	8	0,16
14	50	1300	880	0,7	7	0,15
15	45	1700	860	0,8	6	0,14
16	40	1750	830	0,9	5	0,13
17	35	1800	810	1,6	4	0,12
18	30	1900	800	1,5	5	0,04
19	25	1950	830	1,4	6	0,11
20	20	2000	860	1,3	7	0,09
21	23	2050	870	1,2	8	0,08
22	26	1930	890	1,1	9	0,07
23	32	1850	910	1,0	10	0,06
24	43	1800	930	0,9	11	0,11
25	52	1400	960	0,8	12	0,12

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Примерная структура билета

Кафедра «**Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств**»

БИЛЕТ № 1

по дисциплине **«Техника и технология добычи нефти и газа»**
(наименование дисциплины)

Направление подготовки **15.03.02.** (шифр) Факультет **ИНГТ** (наименование факультета) Семестр **6** (номер)

1. Типоразмеры и классификация насосно-компрессорных труб. Расчет НКТ на статические, циклические и аварийную нагрузки.

2. Пакеры механического действия, устройство, принцип работы..

Составитель:

_____ ст. преподаватель А.А. Синюгин

«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой

_____ профессор И.Д. Ибатуллин

«____» _____ 20__ года

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложения 1-4 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедур текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	экзамен	раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	экспертный	по пятибальной шкале	ведомость, зачетная книжка, рабочая книжка преподавателя, электронная система учета успеваемости, учебная карта, портфолио
2	Отчет по практическим и контрольным работам	На практических занятиях, 4 раза в семестр, письменно	экспертный	зачтено /не зачтено	Рабочая книжка преподавателя

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие систем оценок критериям оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка
5	5
5 и 4	
4	4
4 и 3	
3 и 2	3
2 и 1	2, Незачет
Зачет	Зачет

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» или «зачет» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.