

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

Нефтегазопромысловое оборудование, неразрушающие методы контроля

Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И. о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на
правах кафедры ОНД
Руководитель ООП
Преподаватель

	И.А. Мельник
	Ю.А. Максимова
	Л.А. Саруев

2020 г.

1. Роль дисциплины «Нефтегазопромысловое оборудование, неразрушающие методы контроля» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Нефтегазопромысловое оборудование, неразрушающие методы контроля	7	ОПК(У)-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	И.ОПК(У)-1.5	Демонстрирует знание основ теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования и применяет их при решении практических задач	ОПК(У)-1.5В1	Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования в механике, использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач
						ОПК(У)-1.5У1	Умеет применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов
						ОПК(У)-1.5З1	Знает основные виды конструкций и механизмов, методы исследования и расчета их статических, кинематических и динамических характеристик, методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций
		ПК(У)-2	Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-2.1	Проводит диагностику, текущий осмотр и ремонт технологического оборудования, используемого в процессах добычи нефти, газа и газового конденсата	ПК(У)-2.1В1	Владеет методами диагностики, технического обслуживания и ремонта при эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования в соответствии с действующими федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности опасных производственных объектов
						ПК(У)-2.1У1	Умеет проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в области добычи нефти, газа и газового конденсата
						ПК(У)-2.1З1	Знает правила, технологические схемы, принципы организации работ по диагностике, эксплуатации и техническому обслуживанию нефтегазопромыслового оборудования и линейных сооружений, в процессах добычи нефти, газа и газового конденсата
		ПК(У)-6	Способен обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию оборудования, проводить организационно-техническое обеспечение процесса добычи	И.ПК(У)-6.1	Участвует в организационно-техническом сопровождении работ по восстановлению работоспособности нефтегазопромыслового оборудования в сфере эксплуатации объектов добычи нефти и газа	ПК(У)-6.1В1	Владеет навыками оценивания технического состояния нефтегазопромыслового оборудования для разработки порядка проведения планово-предупредительных, локализационно-ликвидационных и аварийно-восстановительных работ при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
						ПК(У)-6.1У1	Умеет анализировать результаты проведенных диагностик, испытаний, характера нарушения

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			углеводородного сырья				технологического процесса, обстоятельств, причин аварий и выбирать оптимальные условия для проведения аварийно-восстановительных работ нефтегазопромыслового оборудования с учетом минимально затраченного времени
						ПК(У)-6.131	Знает основные требования локальных нормативных документов и способы оценки предаварийных состояний, методы и средства устранения неполадок и последовательность действий при локализации и ликвидации аварий на объектах добычи нефти и газа

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Определять, систематизировать и получать необходимые расчётные данные для проведения технико-экономического анализа применяемого нефтегазопромыслового оборудования и обеспечения ресурсоэффективности разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.	И.ОПК(У)-1.5 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.1	Раздел 1. Буровые сооружения и функциональные комплексы оборудования буровых установок. Раздел 2. Силовой привод, спуско-подъёмный комплекс и современные погружные винтовые забойные двигатели для бурения нефтяных и газовых скважин Раздел 3. Противовыбросовое оборудование буровых установок, состав, оборудование и основные требования. Инструменты для подземного ремонта скважин. Раздел 4. Нефтепромысловое оборудование. Запорная и регулирующая арматура при различных способах эксплуатации скважин.	Защита практических работ Защита лабораторных работ Контрольная работа Курсовой проект Экзамен

РД2	Проводить технический контроль и разработку технической документации по соблюдению технологической дисциплины и техники безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли.	И.ОПК(У)-1.5 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.1	Раздел 5. Штанговые и бесштанговые погружные электроцентробежные насосные установки. Оборудование скважин и добыча нефти другими насосными установками. Раздел 6. Оборудование для поддержания пластового давления, гидроразрыва пласта, другие методы и оборудование физического и химического воздействия на пласт с целью повышения нефтеотдачи. Раздел 7. Оборудование для промыслового сбора и подготовки нефти, газа и воды.	Защита практических работ Защита лабораторных работ Курсовой проект Экзамен
РД3	Прогнозировать изменение текущего состояния объектов и планировать мероприятия по улучшению их эксплуатационных характеристик	И.ОПК(У)-1.5 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.1	Раздел 1. Буровые сооружения и функциональные комплексы оборудования буровых установок. Раздел 2. Силовой привод, спуско-подъемный комплекс и современные погружные винтовые забойные двигатели для бурения нефтяных и газовых скважин Раздел 4. Нефтепромысловое оборудование. Запорная и регулирующая арматура при различных способах эксплуатации скважин. Раздел 5. Штанговые и бесштанговые погружные электроцентробежные насосные установки. Оборудование скважин и добыча нефти другими насосными установками. Раздел 6. Оборудование для поддержания пластового давления, гидроразрыва пласта, другие методы и оборудование физического и химического воздействия на пласт с целью повышения нефтеотдачи. Раздел 7. Оборудование для промыслового сбора и подготовки нефти, газа и воды.	

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий зачета

% выполнения заданий экзамена	Зачет, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

№п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
Раздел. Буровые сооружения и функциональные комплексы оборудования буровых установок.		
1	Защита практической работы №1	Вопросы:
		1. Характеристика отдельных интервалов по глубине скважины и оборудования, закрепляемое внутри их.

	«Конструкции скважин и характеристика оборудования для отдельных интервалов по глубине скважины. Состав сооружений буровых установок»	2. Аббревиатура буровых установок и деление их на 12 классов в соответствии с ГОСТ 16293-89. 3. Вышки, основания и металлические конструкции в составе сооружений буровых установок. 4. Существующие способы монтажа буровых вышек.
2	Опрос	Вопросы: 1. Какие типы вышек буровых установок изготавливают в настоящее время? Укажите их отличительные особенности и условия применения. 2. Какие типы буровых вышек наиболее удобны для их монтажа? 3. Какой тяговый механизм применяют при передвижении вышечно-лебёдочного блока буровой установки в пределах куста скважин? 4. Какие нагрузки действуют на буровую установку и какие меры безопасности при этом предусматриваются?
Раздел 2. Силовой привод, спуско-подъёмный комплекс и современные погружные винтовые забойные двигатели для бурения нефтяных и газовых скважин		
3	Защита практической работы №2 «Типы двигателей и трансмиссий силовых приводов, характеристика верхнего привода»	Вопросы: 1. Типы двигателей, применяемых для силовых приводов буровых установок. 2. Состав трансмиссий силовых приводов, характеристика и особенности отдельных элементов. 3. Спуско-подъёмный комплекс и методика определения кратности полиспаста талевой системы на основе понятия мгновенного центра скоростей при движении талевых шкивов. 4. Требования техники безопасности при эксплуатации металлических канатов талевых систем буровых установок.
4	Контрольная работа «Расчёт на прочность и продольную устойчивость вращающегося гибкого вала винтовых забойных двигателей»	Вопросы: 1. Устройство и принцип действия винтовых забойных двигателей (ВЗД). 2. ВЗД для наклонно направленного бурения. 3. Односекционные двигатели типа Д. 4. Анализ технических характеристик серийных ВЗД.
Раздел 3. Противовибросовое оборудование буровых установок, состав, оборудование и основные требования. Инструменты для подземного ремонта скважин		
5	Защита практической работы №3 «Противовибросовое оборудование»	Вопросы: 1. Устройство и принцип действия плашечного превентора. 2. Устройство и принцип действия универсального превентора 3. Устройство и принцип действия, вращающегося превентора.

		4. Манифольд в составе противовыбросового оборудования. 5. Управление оборудованием для герметизации устья скважины.
6	Опрос «Монтаж, подготовка к работе и эксплуатация превенторных установок»	Вопросы: 1. Монтаж противовыбросового оборудования. 2. Подготовка к работе превенторной установки. 3. Эксплуатация превенторной установки в режиме оперативной готовности. 4. Эксплуатация превенторной установки в режиме нормальной работы.
7	Опрос «Оборудование и инструменты для подземного ремонта скважин»	Вопросы: 1. Установки и агрегаты для подземного ремонта скважин, подъёмные установки и высокомеханизированные комплексы. 2. Инструмент для проведения спуско-подъёмных операций (элеваторы, ключи универсальные, спайдеры). 3. Ловильный, режущий и вспомогательный инструменты.
Раздел 4. Нефтепромысловое оборудование. Запорная и регулирующая арматура при различных способах эксплуатации скважин		
8	Защита практической работы №4 «Запорная и регулирующая арматура и расчёт усилий на наиболее нагруженную шпильку фланцевых соединений при фонтанно-компрессорной эксплуатации скважин»	Вопросы: 1. Методика и расчёт усилий, действующих на фланцевое соединение фонтанной арматуры. 2. Определение величины допускаемого момента затяжки резьбы в шпильках фланцевых соединений. 3. Последовательность затяжки резьбовых соединений и контроль величины крутящего момента динамометрическим ключом. 4. Устьевое оборудование скважин. Трубная головка и фонтанная ёлка. Обвязка устья, типовые схемы фонтанных арматур. Регулирование работы фонтанной скважины. 5. Устройство, оборудование, условие и эффективность применения газлифтного способа добычи нефти.
9	Презентация первого раздела курсового проекта по нефтегазопромысловому оборудованию	Вопросы: 1. Конструкции нефтяных скважин и характеристика оборудования на отдельных интервалах глубины скважин. 2. Устройство и монтаж буровых вышек. Оснований и элементов металлических конструкций в составе сооружений буровых установок. 3. Объединение бурового оборудования в функциональные комплексы.

Раздел 5. Штанговые и бесштанговые погружные электроцентробежные насосные установки. Оборудование скважин и добыча нефти другими насосными установками		
10	Защита практической работы №5 «Штанговые и бесштанговые погружные электроцентробежные насосы и другое оборудование для добычи нефти»	Вопросы:
		1. Оборудование скважин со штанговыми насосными установками. 2. Оборудование скважин с погружными электроцентробежными насосами. 3. Добычи нефти другими насосными установками, области их применения, достоинства и недостатки.
11	Презентация второго раздела курсового проекта по нефтегазовому оборудованию	Вопросы:
		1. Устройство погружных электроцентробежных насосов, погружных электродвигателей и узла их гидрозащиты. 2. Оборудование установок со штанговыми скважинными насосами. 3. Диафрагменные и гидропоршневые насосные установки, винтовые насосные установки применяемые для добычи нефти.
Раздел 6. Оборудование для поддержания пластового давления, гидроразрыва пласта, другие методы и оборудование физического и химического воздействия на пласт с целью повышения нефтеотдачи		
12	Опрос и собеседование по методам и оборудованию для воздействия на пласт с целью повышения его нефтеотдачи	Вопросы:
		1. Устройство центробежных насосов секционного типа ЦНС для поддержания пластового давления. 2. Выбор оборудования для проведения гидравлического разрыва пласта. 3. Оборудование для вибросейсмического воздействия на продуктивные пласты. 4. Оборудование для кислотной обработки и теплового воздействия на пласт.
13	Презентация третьего раздела курсового проекта по нефтегазопромысловому оборудованию	Вопросы:
		1. Оборудование нагнетательных скважин. 2. Установки для электропрогрева скважин типа УЭС-1500. 3. Паровая передвижная установка ППУ-3М. 4. Агрегат АДПМ для депарафинизации скважин. 5. Гидродинамический вибратор для генераций акустических колебаний в вязких средах и формирование автоколебаний в жидкости.
Раздел 7. Оборудование для промыслового сбора и подготовки нефти, газа и воды		
14	Защита практической работы №6 «Сбор и комплексная	Вопросы:
		1. Установки предварительного сбора воды.

	подготовка нефти, газа, предварительного сброса воды»	2. Установки комплексной подготовки нефти. 3. Системы сбора продукции на газовых месторождениях.
15	Презентация четвертого раздела курсового проекта по нефтегазопромысловому оборудованию	Вопросы: 1. Сепарационные установки. 2. Дожимные насосные станции. 3. Устройство и технические характеристики промысловых резервуаров.

5. Методические указания по процедуре оценивания

№	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос на лекциях	Опрос студентов проводится для оценки общего уровня компетенций, сформированных ранее при освоении дисциплин, связанных с бурением скважин, добычей и подготовкой нефти и газа в рамках ООП по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело». Общее количество лекций – 16, за активное участие в ответах на вопросы преподавателя студент может получить 16 баллов.
2.	Защита практических работ по изучению нефтепромыслового оборудования	Подготовка к практическому занятию – один из видов самостоятельной работы в рамках учебной дисциплины. Темы планируемых практических занятий доводятся до студентов заранее. Студенты готовятся на основе лекционного материала и источников информации, которые рекомендует преподаватель. Полные ответы студентов на поставленные вопросы оцениваются за одну практическую работу до 3 баллов. Всего проводится 6 таких практических занятий.
3.	Защита лабораторных работ по неразрушающим методам контроля	Защита лабораторных работ проводится после аудиторных занятий во время плановых консультаций преподавателя. Студенты распечатывают отчёты по лабораторным работам и сдают на проверку преподавателю. В процессе защиты результатов лабораторных работ отвечают на вопросы преподавателя. Всего проводится 12 лабораторных работ, и при полноценных пояснений и ответах студент может получить по 2 балла за каждую работу.
4.	Контрольная работа по расчёту на прочность и продольную устойчивость гибкого вала винтовых забойных двигателей	Контрольные работы проводятся во время аудиторных занятий в соответствии с календарным планом освоения студентами учебной дисциплины. За качественное выполнение контрольной работы студент получает 6 баллов. При выполнении контрольной работы студент имеет право пользоваться справочными материалами или техническими характеристиками нефтегазопромыслового оборудования.
5.	Презентация студентами отдельных разделов курсового проекта в форме докладов	Презентация проводится во время конференц-недели. За подготовку доклада и выступления студент получает от 4-х до 8 баллов. Причём, за весь семестр студент может подготовить и сделать два доклада.
6.	Выполнение курсового проекта по нефтегазопромысловому оборудованию	Во время выполнения курсового проекта широко использовались два современных учебных пособия: 1. Снарёв А.И. Выбор и расчёт оборудования для добычи нефти: учебное пособие / А.И. Снарёв. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 216 с. Книга содержит 11 глав и 45 примеров задач с решением, а также таблицы с вариантами исходных данных для студентов. Что существенно облегчает освоение материала. 2. Второе современное учебное пособие: Мартюшев Д.А. Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа: учебное пособие / Д.А. Мартюшев, А.В. Лекомцев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 340 с. Каждый студент выбирает свой вариант оборудования, используя свои исходные данные, которые приведены в таблицах учебного пособия в форме вариантов заданий для каждой задачи. Кроме того, перед каждой задачей кратко изложены необходимые для расчета теоретические пояснения аналитических взаимосвязей. Всё это

		позволило предложить единое название курсового проекта: «Выбор и расчет нефтегазопромыслового оборудования» с отдельно заданными разными исходными данными для каждого студента. Вместе с этим каждый студент имеет право выбирать из любых современных источников информации и дополнительно включать в свой курсовой проект нефтегазопромысловое оборудование для доведения заданного объёма пояснительной записки 35-40 страниц. Максимальный балл за выполнение КП составляет 40, а за защиту – 60 баллов.
7.	Экзамен по учебной дисциплине	Экзамен проводится в виде ответов на вопросы экзаменационных билетов, перечень которых представляется преподавателем в начале семестра. На экзамен студент приносит все полностью оформленные и подписанные студентом и преподавателем лабораторные работы, которые потом хранятся в подразделении инженерной школы природных ресурсов. На экзамене студент может получить от 11 до 20 баллов. Вопросы экзаменационных билетов обновляются и утверждаются каждый год.