

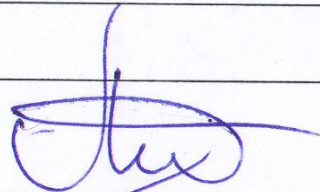
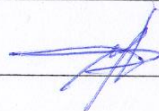
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Обеспечение работ по техническому обслуживанию и ремонту нефтегазотранспортного оборудования

Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. зав. каф. -
руководитель ОНД на
правах кафедры
Руководитель ООП

Преподаватель

	И.А. Мельник
	О.В. Брусник
	А.В. Рудаченко

2020 г.

1. Роль дисциплины «Обеспечение работ по техническому обслуживанию и ремонту нефтегазотранспортного оборудования» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Обеспечение работ по техническому обслуживанию и ремонту нефтегазотранспортного оборудования	7	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 и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при эксплуатации в сфере транспорта и хранения углеводородов	ПК(У)-2.1B1	Владеет методами диагностики, технического обслуживания и ремонта при эксплуатации технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда в сфере транспорта и хранения углеводородов
						ПК(У)-2.1У1	Умеет проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в сфере транспорта и хранения углеводородов
						ПК(У)-2.131	Знает правила эксплуатации, принципы организации работ по диагностике, технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования в сфере транспорта и хранения углеводородов
		ПК(У)-4	Способен применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-4.1	Сочетает теорию и практику при совершенствовании технологического оборудования и осуществлении процессов нефтегазового производства в сфере транспорта и хранения углеводородов	ПК(У)-4.1B1	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов нефтегазового производства с использованием процессного подхода в сфере транспорта и хранения углеводородов
						ПК(У)-4.1У1	Умеет выбирать энергосберегающие технологии для оперативного сопровождения технологических процессов нефтегазового производства в сфере транспорта и хранения углеводородов

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
						ПК(У)-4.131	Знает принципы и требования по сбережению ресурсов предприятий нефтегазового производства для оперативного сопровождения технологических процессов при транспорте и хранении углеводородов

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 объем и характер неисправностей технических объектов с учетом их назначения для планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту	И.ПК(У)-2.1	Раздел 1. Анализ современной нормативно-технической документации и структуры оборудования нефтегазопроводов Раздел 2. Анализ методов и средств технического обслуживания и ремонта линейных и площадочных объектов. Порядок проведения работ по техническом обслуживанию и ремонту	Защита практических работ Защита лабораторных работ Тестирование 1 Экзамен
РД2	Выполнять измерение параметров технических объектов и систем при различных режимах эксплуатации	И.ПК(У)-2.1	Раздел 2. Анализ методов и средств технического обслуживания и ремонта линейных и площадочных объектов. Порядок проведения работ по техническом обслуживанию и ремонту Раздел 3. Планирование объемов и сроков проведения ремонтных работ и работ по обслуживанию технических объектов	Защита практических работ Защита лабораторных работ Контрольная работа 1 Экзамен
РД3	Прогнозировать изменение текущего состояния объектов и планировать мероприятия по улучшению их эксплуатационных характеристик	И.ПК(У)-4.1	Раздел 3. Планирование объемов и сроков проведения ремонтных работ и работ по обслуживанию технических объектов Раздел 4. Автоматизация процессов планирования, технического обслуживания и ремонтно-восстановительных работ нефтегазопроводов	Защита практических работ Защита лабораторных работ Контрольная работа 2 Реферат Экзамен

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

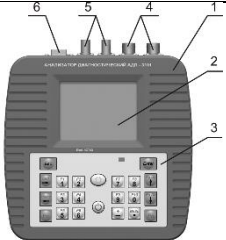
4. Перечень типовых заданий

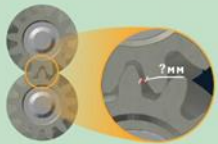
№п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий			
Раздел 1. Анализ современной нормативно-технической документации и структуры оборудования нефтегазопроводов					
1	Защита практической работы №1 Анализ основных показателей оборудования нефтегазопроводов по степени опасности	Вопросы:			
		1. Существующие системы технического обслуживания и ремонта. 2. Классификация и категории оборудования по взаимодействию и расположению 3. Основные факторы, влияющие на характер и условия эксплуатации оборудования. 4. Состав линейной части магистральных нефтегазопроводов. 5. Конструктивные схемы прокладки магистральных нефтегазопроводов. 6. Основное и вспомогательное оборудование.			
2	Защита лабораторной работы №1 Структура нормативно-технической документации по видам и порядку работ обслуживания и ремонта	Вопросы:			
		1. Региональные стандарты. 2. Стандарты, принятые соответственно национальным органом стандартизации. 3. Системы стандартизации общезакономерной направленности. 4. Федеральные законы (О техническом регулировании, О). 5. Технические регламенты. 6. Своды правил			
3	Защита практической работы №2 Оценка влияния климатических условий на периодичность контролирующих мероприятий по обслуживанию нефтегазопроводов	Вопросы:			
		1. Сбор и систематизация данных по эксплуатации линейной части магистральных и промысловых трубопроводов. 2. Эксплуатация линейной части оборудования в сейсмически опасных районах. 3. Особенности эксплуатации линейной части оборудования в зоне многолетнемерзлых грунтов. 4. Переходы через естественные и искусственные препятствия. 5. Функциональные методы контроля текущего состояния оборудования. 6. Внутритрубная дефектоскопия линейной части магистральных нефтегазопроводов.			
4	Защита лабораторной работы №2 Методы разделения объектов и оборудования трубопроводного транспорта по классификационным признакам	Вопросы:			
		1. Основное оборудование линейной части трубопровода. 2. Вспомогательное оборудование площадных объектов. 3. Основное оборудование площадных объектов. 4. Оборудование жизнеобеспечения. 5. Противопожарное оборудование.			
5	Тестирование №1	№ задания	Вопрос	Вариант ответа	
		1	Площадные объекты	1	Объекты, непосредственно связанные с линейными объектами.
				2	Объекты, расположенные на отдельных площадях.
				3	Сооружения, служащие для и эксплуатации и хранения ресурсов, хранения и обработки сигналов
				4	Здания и сооружения для проведения ремонтных работ

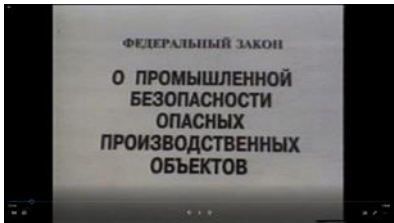
		2	Виды ремонта	1	Текущий	2	Средний	3	Капитальный
		3	Линейные объекты	1	Территориальный участок, размер которого определяет застройщик и проектировщик, для возможности возведения прочих построек, если в этом появляется потребность.				
				2	Объекта значительной протяженность – длина объекта превышает его ширину;				
				3	Это линии коммуникаций самого разного типа, по которым передаются те или иные ресурсы или сигналы. Различные сети, трубопроводы, линии.				
				4	Линейный объект — это инженерное сооружение, длина которого значительно превосходит его ширину.				
		4	Ремонт	1	Замена изношенных элементов оборудования новыми.				
				2	Комплекс мероприятий по восстановлению работоспособного или исправного состояния какого-либо объекта и/или восстановлению его ресурса.				
				3	Контроль эксплуатационных параметров оборудования.				
				4	Выполнение работ по повышению производительности оборудования.				
		5	Техническое обслуживание	1	Ликвидация последствий воздействия на оборудование неблагоприятных климатических и других условий эксплуатации.				
				2	Проверка и доведение до установленных норм параметров оборудования систем, линейно-кабельных и распределительных устройств.				
				3	Перечень работ, выполняемых для обеспечения необходимого уровня надежности работы оборудования.				
				4	Проверка укомплектованности механизмов, аппаратуры, наличия инструментов и пополнение ЗИП (Запасные части и принадлежности).				
		6	Реконструкция	1	Комплекс строительно-монтажных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей или назначения объекта недвижимости.				
				2	Процесс обновления устаревшего объекта для использования его в новых условиях.				
				3	Технические мероприятия по замене физически и (или) морально устаревшего оборудования с восстановлением полного ресурса ОДС и расширением функциональных возможностей системы.				

Раздел 2. Анализ методов и средств технического обслуживания и ремонта линейных и площадочных объектов. Порядок проведения работ по техническом обслуживанию и ремонту

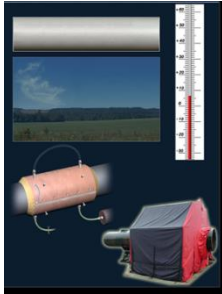
6	Защита практической работы №3	Вопросы:
---	-------------------------------	----------

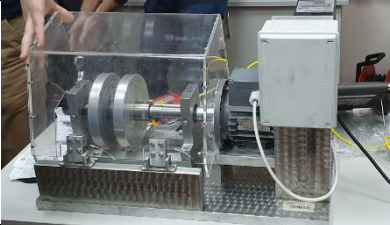
	Балансировка центробежных машин с использование портативных измерительных приборов	1. Цель балансировки и возможные методы. 2. Причины и типы дисбаланса. 3. Возможные методы снижения дисбаланса. 4. Приборные и аппаратурные средства устранения дисбаланса. 5. Возможные последствия эксплуатации не сбалансированного оборудования. 6. Оценка величины дисбаланса и нормативные требования.	
7	Защита лабораторной работы №3 Классификация и характеристика взрывоопасных смесей на магистральных нефтепроводах	Вопросы: 1. Взрывоопасные смеси, получающиеся при использовании, переработки и хранении. 2. Взрывоопасные смеси, которые транспортируются и уничтожаются. 3. Опасные вещества воспламеняющиеся вещества – газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися. 4. Окисляющие вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции. 5. Горючие вещества – жидкости и газы, способные к самовозгоранию, а также возгораться от источника зажигания. 6. Взрывчатые вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяться.	
8	Защита практической работы №4 Общие сведения о трубопроводной арматуре и порядок ввода задвижек в эксплуатацию после ремонта	Вопросы: 1. Типы и виды запорной арматуры. 2. Типы и виды предохранительной арматуры. 3. Регулирующая арматура. 4. Аттестация и ремонт запорной арматуры в полевых условиях. 5. Проверка работоспособности предохранительной арматуры в заводских условиях.	
9	Защита лабораторной работы №4-№5 Тепловые методы анализа неисправностей оборудования	Вопросы: 1. Методы термометрического анализа. 2. Средства и методы температурного контроля. 3. Методы измерения и анализа температурных полей. 4. Причины изменения температуры объектов контроля. 5. Принцип работы тепловизоров и пирометров. 6. Области применения термометрических методов.	
10	Защита практической работы №5	Вопросы:	

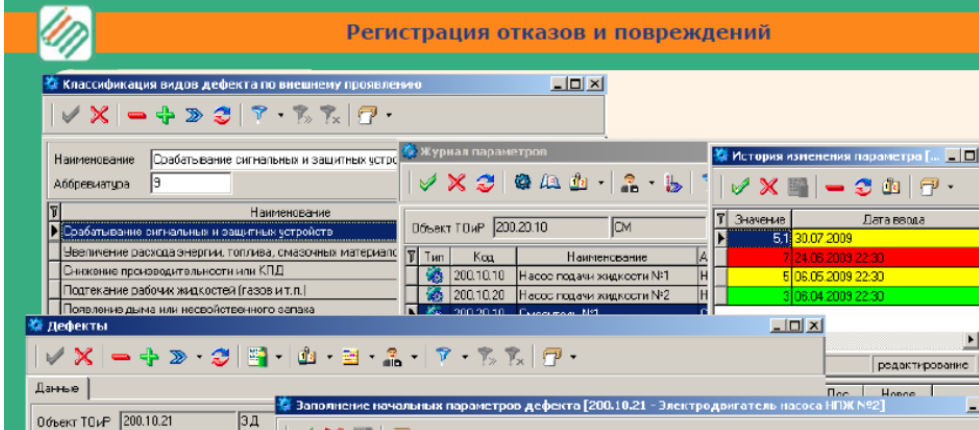
	Конструкция и ремонт насоса НПВ 5000-120	1. Назначение, устройство и принцип работы. 2. Порядок разборки насоса. 3. Сборка насоса. 4. Укажите допустимые отклонения центровки агрегата По полумуфтам в осевом направлении. 5. Каким образом производится регулировка радиальных биений? 6. Чем смазываются нижний и промежуточные подшипники насоса?	Укажите, в какой последовательности должна производиться разборка насоса?  - демонтаж насоса из стакана - демонтаж электродвигателя - демонтаж торцового уплотнения - разборка ротора насоса - демонтаж опорно-упорного подшипника
11	Защита лабораторной работы №6 Контроль состояния металлических изделий токовыхревым методом	Вопросы: 1. Физический принцип метода. 2. Последовательность подготовки объекта исследования. 3. Типы аппаратурных средств. 4. Программные продукты для проведения исследований. 5. Анализ и интерпретация полученных результатов.	
12	Защита практической работы №6 Конструкция и ремонт насоса Ш 40	Вопросы: 1. Укажите виды работ, которые относятся к основным этапам сборки. 2. К какому виду операций относится центровка агрегата? 3. Каким образом регулируется предохранительный клапан насоса. 4. Укажите допустимый радиальный зазор между зубьями Шестерён насоса и корпусом. 5. Допустимое радиальное смещение валов насоса и двигателя. 6. Допустимый суммарный торцовый зазор между роторами и вставками насоса.	Укажите допустимый зазор между зубьями шестерен роторов насоса в зацеплении  - Не менее 0.25 мм 0.25 мм - Не более 0.25 мм
13	Защита лабораторной работы №7	Вопросы:	

	Контроль состояния сварных соединений акустическими методами	1. Дефекты сварных соединений. 2. Методы контроля сварных соединений. 3. Достоинство методов акустического исследования. 4. Приборное обеспечение акустических методов исследования. 5. Программные средства измерения и анализа акустических сигналов. 6. Основные требования к акустическим измерениям.	
14	Защита практической работы №7 Условия проведения огневых, газоопасных работ и работ повышенной опасности для ТО и ремонта нефтегазопроводов	Вопросы: 1. Оформление Наряда-допуска - письменное разрешение на проведение огневых, газоопасных, ремонтных работ и работ повышенной опасности. 2. Исполнители работ приступают к работам по указанию лица, ответственного за проведение работ. 3. Лицо, ответственное за проведение работ, обеспечивает проведение анализа ГВС лицом, ответственным за проведение анализа ГВС. 4. Анализ проводится перед началом работ, после каждого перерыва в работе и во время проведения работ в местах, установленных требованиями наряда-допуска, но не реже, чем через 1 ч. 5. Результаты проведения анализа ГВС лицо, ответственное за проведение анализа вносит в графы анализа ГВС доводит до сведения лица, ответственного за проведение работ. 6. В случае превышения допустимых значений концентрации ГВС лицо, ответственное за проведение работ, немедленно прекращает проведение работ.	
15	Защита лабораторной работы №8 Контроль состояния поверхности металла с использованием магнитографических методов	Вопросы: 1. Физические основы метода. 2. Типы датчиков. 3. Подготовка исследуемых образцов. 4. Достоинства магнитографических методов. 5. Недостатки магнитографических методов. 6. Средства сбора и хранения данных.	
16	Защита практической работы №8 Нормативы периодичности и продолжительности, трудоемкости сезонных ремонтных работ	Вопросы: 1. Общая концепция системы технического обслуживания и ремонта оборудования. 2. Организация технического обслуживания и ремонта в передовых Зарубежных странах. 3. Реализация концепции Системы ППР в отечественной практике. 4. Дифференциация работ по системе планово-предупредительного ремонта. 5. Прием оборудования. 6. Монтаж оборудования. 7. Ввод оборудования в эксплуатацию. 8. Организация эксплуатации оборудования. 9. Амортизация оборудования. 10. Хранение оборудования.	

17	Защита лабораторной работы №9 Определен прочности материалов методом твердомерии	Вопросы: 1. Основные методы оценки твердости материала. 2. Твердость материала по шкале Бриннеля. 3. Динамический твердомер МЕТ-Д1А. 4. Портативные средства измерения твердости. 5. Среднее значение показаний по шкале Роквелла. 6. Среднее значение показаний по шкале Виккерса 
18	Защита практической работы №9 Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости работ по ТО2	Вопросы: 1. Периодичность ремонта 2. Продолжительность ремонта. 3. Планирование ремонтных работ. 4. Подготовка производства ремонтных работ. 5. Обеспечение ремонта оборудования запасными частями и материалами. 6. Проверка и ввод в эксплуатацию. 
19	Защита лабораторной работы №10 Определение толщины трубопровода ультразвуковым методом	Вопросы: 1. Типы портативных приборов. 2. Физические основы метода. 3. Типы датчиков. 4. Подготовка исследуемых образцов. 5. Достоинства ультразвуковых методов. 6. Недостатки ультразвуковых методов 
20	Защита практической работы №10 Нормативы состава, трудоемкости и продолжительности, ремонтных работ по ремонту линейной части с использованием ремонтных конструкций	Вопросы: 1. Определение места ремонта. 2. Определение метода ремонта. 3. Подготовка ремонтных конструкций. 4. Снижение давления в нефтепроводе. 5. Разработка котлована. 6. Очистка покрытия трубопровода. 7. Подготовка сварочного материала и оборудования. 8. Проведение сварочно-монтажных работ. 9. Испытание и ввод в эксплуатацию. 
21	Защита практической работы №11	1. Вопросы:

	Определение типовой номенклатуры текущего ремонта дефектов геометрии	1. Определение место расположения дефекта. 2. Земляные работы. 3. Подготовительные работы. 4. Расчет геометрических параметров ремонтной муфты. 5. Дробеструйная обработка поверхности ремонтируемого участка трубопровода. 6. Монтаж ремонтной конструкции на трубопроводе. 7. Контроль качества сварных швов на муфте. 8. Регулировка и герметизация краев кольцевого зазора 9. Заполнение композитным составом кольцевого зазора. 10. Проведение заключительного контрольного испытания. 11. Подключение катодной защиты.		
22	Защита практической работы №13 Текущий ремонт электротехнического оборудования нефтегазопроводов	Вопросы: 1. Техническое обслуживание. 2. Проверка. 3. Первичная проверка. 4. Периодическая проверка. 5. Выборочная проверка. 6. Осмотр		
23	Контрольная работа 1	Теоретическая часть 1. Охарактеризовать виды дефектов тела трубопровода. 2. Как определяется величина снижения давления в трубопроводе при проведении ремонтных работ. 3. Основное отличие площадных производственных объектов от линейных. 4. Периодичность и объем работ по контролю текущего состояния оборудования резервуарного парка. 5. Состав работ по очистке линейной части нефтепровода. 6. Основные этапы работ по подготовке газопровода к его ремонту методом врезки катушки.	Практическая часть Задача 1. Рассчитать допустимую величину коррозионного износа трубопровода $D_n = 1220$ и $R_n = 65$. Задача 2. Определить допустимое расстояние между опорами надземного балочного перехода газопровода, произвести расчет данного участка на прочность и продольную устойчивость. Исходные данные для расчета: наружный диаметр трубы $D_n = 1220$ мм, толщина стенки $\delta = 11$ мм, категория участка - III, внутреннее давление - $p = 5,5$ МПа, марка стали - 17Г1С-У, температура стенки трубы при эксплуатации - $t_s = 8$ °С, температура фиксации расчетной схемы трубопровода $t_{\phi} = -20$ °С, коэффициент надежности по материалу трубы $k_1 = 1,4$. Переход - двухпролетный Задача 3. Определить вероятность безотказной работы системы, структурная схема надежности которой представлена в виде мостиковой схемы на рис. 1.4. Вероятности безотказной работы элементов данной схемы равны: $p = p = p = p_4 = p_5 = 0,9$. Результат расчетов сравнить	

			с вероятностью безотказной работы систем, состоящих из пяти последовательно и параллельно соединенных элементов с вероятности безотказной работы $p=0,9$.
Раздел 3. Планирование объемов и сроков проведения ремонтных работ и работ по обслуживанию технических объектов			
24	Защита практической работы №13 Определение трудоемкости технического обслуживания и ремонта основного оборудования нефтегазопроводов	Вопросы: 1. Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию. 2. Организация работ по техническому обслуживанию. 3. Техническая диагностика оборудования. 4. Методы, стратегии и организационные формы ремонта. 5. Методы, стратегии и организационные формы ремонта.	
25	Защита лабораторной работы №11 Виброакустические методы контроля и прогнозирования состояния объектов	Вопросы: 1. Основные измерительные параметры. 2. Типы датчиков. 3. Типы измерительных приборов и варианты их применения. 4. Математическое обеспечение процессов измерения и анализа 5. Методические основы процесса измерения и анализа. 6. Виброконтроль и диагностика.	
26	Защита практической работы №14 Определение трудоемкости технического обслуживания и ремонта вспомогательного оборудования нефтегазопроводов	Вопросы: 1. Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию. 2. Организация работ по техническому обслуживанию. 3. Техническая диагностика оборудования. 4. Методы, стратегии и организационные формы ремонта. 5. Методы, стратегии и организационные формы ремонта.	
Раздел 4. Автоматизация процессов планирования, технического обслуживания и ремонтно-восстановительных работ нефтегазопроводов			
27		Вопросы:	

	Защита практической работы №15-№16 Анализ работоспособности алгоритмов прогноза изменения технического состояния объектов	1. Сбор информации об эксплуатационных параметрах оборудования. 2. Накопление и архивация диагностической информации. 3. Анализ работоспособности алгоритмов принятия решений. 4. Процедуры сбора и хранения информации. 5. <u>Степень</u> ранжирования и доступа к исходной информации. 6. Уровень защищенности входной информации. 7. Принятые алгоритмы прогноза изменения входной информации.	
28	Защита лабораторной работы №12 Система анализа и планирования при помощи автоматизированной системы TOP на базе программного комплекса TRIM	Вопросы: 1. Определение периодичности TOP основного оборудования НПС магистральных нефтепроводов. 2. Определение периодичности основного оборудования компрессорных станций магистральных газопроводов. 3. Объем и периодичность работ по техническому обслуживанию вспомогательного оборудования НПС. 4. Периодичность работ по техническому обслуживанию вспомогательного оборудования компрессорных станций. 5. Периодичность и объем работ по диагностике механо-технологического оборудования магистральных нефтепроводов.	
29	Контрольная работа №2	Теоретический раздел 1. Математические модели объектов контроля. 2. Функция регрессии и её свойства.	Практический раздел Задача 1. Определить основные частотные составляющие вибрации центробежного компрессора при наличии дисбаланса рабочего колеса. Задача 2. Определить пропускную способность участка МГ длиной $l = (100+2n^*)$ км и диаметром $D = (1400-10n)$ мм. Давление и температура газа в начале участка $P_1 = (7,36-0,05n)$ МПа и $T_1 = (290-0,5n)$ К, в конце участка $P_2 =$

		3. Линейная модель с одним переменным. 4. Детерминированные временные ряды. 5. Сезонный тренд. 6. Стохастические временные ряды. 7. Формальные и экспертные методы прогнозирования.	5,0 МПа и $T_2 = (273+0,25n)$ К. Транспортируется газ с относительной плотностью $\Delta = (0,56+0,005n)$. Оценить влияние точности определения пропускной способности участка. Задача 3 Определить пропускную способность участка МГ длиной $l = (100+2n^*)$ км и диаметром $D = (1400-10n)$ мм. Давление и температура газа в начале участка $P_1 = (7,36-0,05n)$ МПа и $T_1 = (290-0,5n)$ К, в конце участка $P_2 = 5,0$ МПа и $T_2 = (273+0,25n)$ К. Транспортируется газ с относительной плотностью $\Delta = (0,56+0,005n)$. Оценить влияние точности определения пропускной способности участка. Задача 4. Для газопровода, оборудованного n КС, известны давления в начале и в конце участков и газопровода. Покажите на рисунке и обоснуйте все изменения режима работы газопровода при остановке КС-х. Укажите возможные нарушения нормальной работы газопровода и места их наибольшей вероятности.
30	Реферат	Темы: «Правила по эксплуатации ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов» «Техническое обслуживание и ремонт механо-технологического оборудования и сооружений НПС» «Объем работ по ТОР магистральных, подпорных и вспомогательных насосов»	
31	Экзамен по дисциплине	1. Охарактеризовать виды дефектов тела трубопровода. 2. Функция регрессии и её свойства.	
		1. Математические модели объектов контроля. 2. Как определяется величина снижения давления в трубопроводе при проведении ремонтных работ.	
		1. Основное отличие площадных производственных объектов от линейных. 2. Линейная модель с одним переменным.	
		1. Экспертный логический анализ. 2. Состав работ по очистке линейной части нефтепровода.	
		1. Определение периодичности очистки линейной части магистральных газопроводов. 2. Стохастические временные ряды.	

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 в 1-5 семестрах ООП по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» в рамках понимания первичных вопросов об объектах трубопроводного транспорта нефти, газа и продуктов переработки Общее количество лекций – 8, за активное участие в которых студент получает 0,25 балла (итого 4 балла)
2.	Защита практических работ	Защита практических работ проводится с использованием данных заданий и теоретического материала во время аудиторной и самостоятельной работы студентов. Студенты выполняют задание, оформляют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетным работам в НИ ТПУ и отвечают на вопросы преподавателя. Всего 16 ПР. При выполнении задания ПР и полном ответе на вопросы преподавателя за одно ИДЗ студент получает 2 балла (итого 32 балла).
3.	Защита лабораторных работ	Защита лабораторных работ проводится во время аудиторной и самостоятельной работы студентов. Студенты выполняют задание, оформляют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетным работам в НИ ТПУ и отвечают на вопросы преподавателя. Всего 12 ЛБ. При выполнении ЛБ и полном ответе на вопросы преподавателя за 1 ЛБ студент получает 2 балла (итого 24 балла)
4.	Контрольные работы	Контрольные работы проводятся на практических занятиях в течение 15 минут. Всего 2 контрольные работы. При полном ответе студентов на все вопросы и решение задачи студент получает 8 баллов (итого 16 баллов). Студенты готовятся на основе лекционного, практического материалов и нормативно-технической документации.
5.	Тестирование	Тестирование проводится в начале лекций в течение 10 минут. Всего 1 тестирование (итого 4 балла). При правильном ответе студент получает 5 баллов. Всего 2 тестирования. Студенты готовятся на основе лекционного, практического материалов и нормативно-технической документации.
6.	Реферат	Подготовка и защита реферата по заданной тематике является инструментом, позволяющим в конце теоретического обучения в период проведения 2-ой конференц-недели получить дополнительно 10 баллов.
7.	Экзамен	Экзамен проводит в период экзаменационной сессии. При полном ответе на вопросы экзаменационного билета, включающего 2 вопроса, студент получает 20 баллов, которые плюсятся для подведения итога рейтинговой оценки по дисциплине в целом.