

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

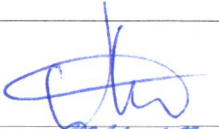
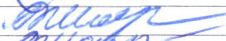
ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Организация технологических процессов на объектах трубопроводного транспорта углеводородов

Направление подготовки/ специальность	21.04.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Надежность и безопасность объектов транспорта и хранения углеводородов		
Специализация	Надежность и безопасность объектов транспорта и хранения углеводородов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. зав. кафедрой -
руководителя отделения
нефтегазового дела на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	И.А. Мельник
	А.В. Шадрина
	А.В. Шадрина В.А. Савельев

2020 г.

1. Роль дисциплины «Организация технологических процессов на объектах трубопроводного транспорта углеводородов» 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
Организация технологических процессов на объектах трубопроводного транспорта углеводородов	2	ПК(У)-2	Способность анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в трубопроводном транспорте нефти и газа	И.ПК(У)-2.1	Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в трубопроводном транспорте нефти и газа	ПК(У)-2.31	Знает назначение, устройство и принципы работы оборудования; технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем
						ПК(У)-2.У1	Умеет организовать, проводить, руководить расчетами и экспериментальными работами по оценке технического состояния оборудования; производить идентификацию угроз для конкретных объектов и условий их эксплуатации
						ПК(У)-2.В1	Владеет опытом организации производственного процесса, анализа технического состояния оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа; определения объемов работ по его техническому обслуживанию и ремонту, оцениванию объема и качества выполнения работ по устранению выявленных

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	Решать практические задачи, связанные с гидравлическим расчетом трубопроводов; применять методики выбора технических решений для реализации технологических процессов в трубопроводном транспорте углеводородов на принципах надежности и безопасности	И.ПК(У)-2.1	Раздел (модуль) 2. Основные технологические процессы и оборудование магистральных газопроводов Раздел (модуль) 3. Основные технологические процессы и оборудование магистральных	Опрос. Защита практики Эссе Контрольная работа Защита лабораторной работы

			нефтепроводов	
РД-2	Осуществлять контроль состояния оборудования и управление технологическими процессами на основе нормативно-технической документации, а также методических подходов в области транспортировки нефти и газа	И.ПК(У)-2.1	Раздел (модуль) 2. Основные технологические процессы и оборудование магистральных газопроводов Раздел (модуль) 3. Основные технологические процессы и оборудование магистральных нефтепроводов	Презентация Опрос. Защита практической работы Тестирование Контрольная работа Защита лабораторной работы

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

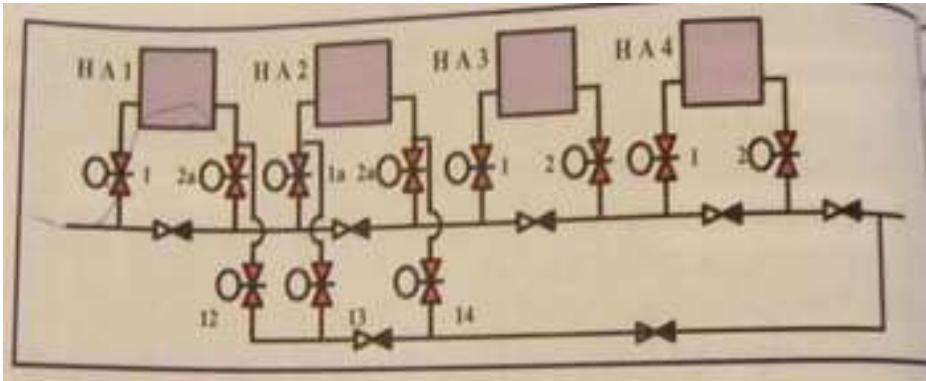
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
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 экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, 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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос. Защита практической работы	1. Вопросы к теме «Технологические процессы на НПС» 1.1. Чем определяется значение давления на входе и выходе НПС. 1.2. В какую группу объединены приемные и выкидные задвижки узла подключения НПС. 1.3. Назовите наиболее прогрессивный способ перекачки нефти, укажите его недостатки. 1.4. Чем характеризуется работоспособное состояние ФГУ. 1.5. Типовой объем работ по техническому обслуживанию ФГУ (укажите отдельные операции ТО). 1.6. Назовите несколько операций капитального ремонта ФГУ. 1.7. Укажите возможные причины внутривантовых перемещений нефти. 1.8. Укажите суммарный используемый объем РП необходимый для НПС технологического участка. 1.9. Назовите применяемые технологические решения соединения насоса и электродвигателя при их раздельной компоновке. 1.10. Что подразумевает обычное исполнение электродвигателя насоса. 2. Вопросы к теме «Компоновка и конструкция насосного цеха» 2.1. Чем определяется выбор магистральных насосов НПС. 2.2. Назовите деталь центробежного насоса типа НМ 10 000 - 210, корректирующую правильность расположения ротора в осевом направлении. 2.3. Укажите назначение импеллерных и распорных втулок. 2.4. Укажите преимущества рабочего колеса двухстороннего входа по сравнению с односторонним входом. 2.5. Укажите назначение последовательной и параллельной обвязки насосов. 2.6. Сформулируйте условия возникновения кавитации в насосе, как она проявляется? 2.7. Укажите положение задвижек «открыто»- «закрыто» в обвязке насосов, чтобы насос НА1 работал

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		параллельно НА2, НА3, НА4.  2.8. Укажите отличия двигателей основных и подпорных насосов 3. Вопросы к теме «Регулирование режимов работы нефтепровода» 3.1. Укажите факторы, влияющие на изменение производительности трубопровода. 3.2. Что такое ступенчатое и плавное регулирование производительности. 3.3. Суть метода дросселирования. 3.4. Охарактеризуйте способ регулирования частоты вращения насоса с помощью частотно-регулируемого привода (ЧРП).
4.	Тестирование	Вопросы (тема «Нагнетатель 398-23-1ЛСМ»): 1. Назовите базовую мощность двигателя, МВт 1) 25 2) 12 3) 16 2. Назовите номинальную объемную производительность нагнетателя, м³/сут. 1) $47 \cdot 10^6$ 2) $37 \cdot 10^6$ 3) $27 \cdot 10^6$ 3. Назовите отношение конечного и начального давлений 1) 1,5 2) 1,3 3) 1,4

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. Какой КПД имеет нагнетатель, % ? 1) 74 2) 84 3) 64 5. Назовите для чего предназначена система «сухих» газовых уплотнений. 1) Для недопущения внутренних протечек газа между полостями 2) Для герметизации крышки корпуса 3) Для герметизации природного газа а концах вала нагнетателя 6. На чем основан принцип действия «сухих» газовых уплотнений? 1) На запирании природного газа в нагнетателе барьерным воздухом большего давления 2) На явлении запираания торцевых уплотнений маслом большего давления 3) На явлении «всплывания» торцов на газовом слое 7. Назовите сколько ступеней уплотнения имеют «сухие» газовые уплотнения, шт.? 1) Три 2) Две 3) Один 8. Назовите какие функции выполняют ступени уплотнения «сухих» газовых уплотнений. 1) Первая ступень – страхующая, вторая ступень – рабочая 2) Первая и вторая ступени рабочие 3) Вторая ступень – страхующая, первая ступень – рабочая 9. Назовите для чего осуществляется подача буферного газа к уплотнениям? 1) Для уравнивания давления в зоне «сухих» газовых уплотнений с давлением проточной части нагнетателя 2) Для создания пониженного давления в зоне «сухих» газовых уплотнений по отношению к рабочим полостям нагнетателя 3) Для создания избыточного давления в зоне «сухих» газовых уплотнений по отношению к полости всасывания и задуммисной полости 4) Для создания избыточного давления в зоне «сухих» газовых уплотнений по отношению к полости нагнетателя

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		10. Назовите, в чем заключается подготовка буферного газа? 1) Никакой подготовки не требуется 2) Требуется дополнительный подогрев и очистка 3) Требуется дополнительное охлаждение и очистка 4) Требуется повышение давления и очистка 5) Требуется понижение давления и очистка 11. Назовите требования к чистоте буферного газа по степени очистки, мкм. 1) Степень очистки до 10 2) Степень очистки до 5 3) Степень очистки до 15 12. Назовите требования к чистоте буферного газа по содержанию капельной влаги и паров масла. 1) Не допускается 2) Допускается незначительное количество 3) Содержание капельной влаги и паров не нормируется 13. Назовите требуемый расход буферного газа для подачи в каждый узел «сухих» газовых уплотнений, нм³/час. 1) 180...200 2) 0...180 3) Не менее 200 14. Назовите требуемое давление буферного газа для подачи в каждый узел «сухих» газовых уплотнений, МПа. 1) Выше давления всасывания нагнетателя на 0,3...1,0 2) Выше давления нагнетания на 0,3...1,0 3) Равное давлению всасывания нагнетателя 4) Равное давлению нагнетания 15. Какие протечки буферного газа через первую ступень «сухих» газовых уплотнений являются номинальными, нл/мин.?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1) не более 45 2) не менее 90 3) протечки не допускаются 16. Какие протечки буферного газа через первую ступень «сухих» газовых уплотнений являются максимально допустимыми, нл/мин.? 1) 45 2) 200 3) 90 17. Что означают протечки буферного газа через первую ступень «сухих» газовых уплотнений свыше 90, нл/мин.? 1) Первая ступень максимально изношена и «сухие» газовые уплотнения требуют замены 2) «Сухие» газовые уплотнения работают в нормальном режиме 3) Первая ступень максимально изношена, но «сухие» газовые уплотнения замены не требуют, так как работает вторая ступень 18. Для чего предусмотрена подача барьерного воздуха в «сухие» газовые уплотнения? 1) Для предотвращения образования взрывоопасной смеси после второй ступени 2) Для выдувания вторичных утечек буферного газа после второй ступени 3) Оба ответа 19. Для чего предусмотрена система активных магнитных подвесов? 1) Для удержания вала ротора в подвешенном состоянии в момент пуска до полной остановки вала ротора 2) Для удержания вала ротора в подвешенном состоянии на период пуска 3) Для удержания вала ротора в подвешенном состоянии после пуска до останова 4) Для снижения нагрузки на страховочные подшипники 20. От какого источника система воздухообеспечения «сухих» газовых уплотнений и магнитного подвеса питается в момент пуска ГПА? 1) От воздушного компрессора ДЭН-45Ш 2) От воздушного компрессора постоянного тока 3) От осевого компрессора

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопросы (тема «Транспорт нефти»): 1. Как изменится плотность нефти при снижении температуры? 1) Увеличится 2) Уменьшится 3) Останется неизменной 2. Какой физический закон выражает уравнение Бернулли? 1) Закон сохранения массы 2) Закон сохранения энергии 3) Закон сохранения импульса 3. Объемный расход нефти трубопроводе переменного диаметра 1) Больше там, где больше диаметр 2) Больше там, где больше скорость нефти 3) Постоянен 4. Укажите какой нижеперечисленных пунктов не является исходным данным, включаемым в задание на проектирование 1) Необходимость обратной перекачки 2) Диаметр трубопровода 5. Исходными данными по физическим свойствам нефти, включаемыми в задание на проектирование, являются: 1. Плотность и вязкость 2. Плотность давление насыщенных паров 3. Вязкость и давление насыщенных паров 6. Как изменится плотность нефти при увеличении давления? 1) Увеличится 2) Уменьшится 3) Останется неизменной 7. Следует ли для расчета режимов нефтепровода учитывать скоростной напор в уравнении Бернулли? 1) Не следует, т.к. он постоянен

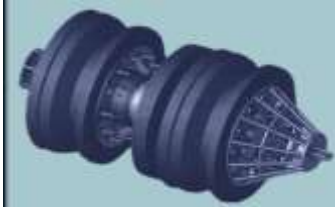
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2) Не следует, т.к. его изменение невелико 3) Следует, если диаметр трубопровода непостоянен 8. В стационарном режиме перекачки нефти: 1) Скорость во всех точках трубопровода одинакова 2) Для соблюдения условия стационарности нефтепровод должен состоять из участков постоянного диаметра 3) Объемный расход нефти постоянен 9. При снижении температуры нефти при постоянном расходе число Рейнольдса: 1) Растет 2) Падает 3) Остается неизменным 10. Скорость движения нефти в магистральном нефтепроводе не может превышать значение: 1) 2,5 м/сек 2) 3,0 м/сек 3) 3,5 м/сек 11. Как называется коэффициент, определяющий интенсивность влияния температуры на плотность нефти? 1) Коэффициент температурного влияния 2) Коэффициент объемного расширения 3) Коэффициент объемного сжатия 12. Может ли возрастать величина давления по длине линейного участка трубопровода при постоянном геометрическом напоре? 1) Не может, т.к. невозможно пренебречь влиянием сил трения 2) Может при увеличении диаметра 3) Может при уменьшении диаметра 13. Рост давления в линейном участке постоянного диаметра трубопровода может быть обусловлен: 1) Уменьшением диаметра нефтепровода

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2) Сложным рельефом местности 3) Ростом геометрического напора 14. В квадратичной зоне значение коэффициента гидравлического сопротивления 1) Является постоянной величиной 2) Зависит от вязкости нефти 3) Зависит от числа Рейнольдса 15. Фактический гидравлический уклон на горизонтальном участке нефтепровода определяется: 1) Из формулы Дарси-Вейсбаха 2) Из формулы Лейбензона 3) Как отношение разности пьезометрических напоров к длине участка 16. Как правильно определяется коэффициент кинематической вязкости? 1) Умножением плотности на коэффициент динамической вязкости 2) Делением градиента скорости на плотность 3) Делением коэффициента динамической вязкости на плотность 17. Величину какой скорости следует использовать в формуле Дарси-Вейсбаха? 1) Осевой 2) Максимальной 3) Средней 18. Давление насыщенных паров нефти: 1) Выше атмосферного 2) Ниже атмосферного 3) Отличается от атмосферного незначительно 19. Какой из параметров перекачки не влияет на гидравлический уклон при условии постоянства остальных: 1) Длина нефтепровода 2) Объемный расход 3) Диаметр нефтепровода

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		20. При постоянном расходе гидравлический уклон при неизменном диаметре нефтепровода может расти при: 1) Уменьшении температуры нефти 2) Увеличении температуры нефти 3) Изменение гидравлического уклона при постоянном расходе невозможно
5.	Презентация	Предлагаемые темы для подготовки сообщения – презентации: Часть 1 1. Характеристика проекта (технико-технологический аспект): магистральный трубопровод «Сила Сибири». 2. Характеристика проекта (технико-технологический аспект): «Восточная Сибирь – Тихий океан». 3. Характеристика проекта (технико-технологический аспект): «Ямал СПГ». 4. Характеристика проекта (технико-технологический аспект): «Сахалин 2». 5. Характеристика проекта (технико-технологический аспект): «Северный поток». 6. Характеристика проекта (технико-технологический аспект): «Турецкий поток». 7. ООО «Газпром трансгаз Томск»: сфера ответственности (технико-технологический аспект). 8. АО «Транснефть- Центральная Сибирь»: сфера ответственности - нефтепровод «Александровское –Анжеро-Судженск» (технико-технологический аспект). Часть 2 9. Понятие «сложные условия» при строительстве и эксплуатации объектов транспорта и хранения углеводородов (комплекс условий). 10. Разновидности балластирующих устройств как средство предотвращения всплытия трубопроводов. 11. Обзор научных и патентных источников по разработке полимерных криотропных композиций (криогеля) как средства укрепления и стабилизации земляного полотна для применения в Северной климатической зоне и в районах вечной мерзлоты. 12. Термостабилизаторы. 13. Теплоизоляция трубопровода. 14. Инженерная защита трубопроводов в условиях таких геологических процессов как вдольтрассовые эрозионные, склоновые (оползнеобразование).
6.	Эссе	Тематика эссе: 1. «Маршруты независимости: роль системы транспорта и хранения углеводородов при

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		реализации энергетической стратегии России» 2. «Сезонность строительства объектов транспорта и хранения углеводородов, ее влияние на специфику процесса» 3. «Инновационное направление развития магистрального нефтепроводного транспорта: транспортировка с учетом курса на ресурсосбережение, техническую реконструкцию и внедрение последних достижений научно-технического прогресса» (доп. баллы). 4. «Инновационное направление развития магистрального газопроводного транспорта: транспортировка с учетом курса на ресурсосбережение, техническую реконструкцию и внедрение последних достижений научно-технического прогресса» (доп. баллы).
7.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Входной контроль к дисциплине 1.1. Что представляет абсолютная шероховатость трубопровода. 1.2. С чем связана необходимость перерасчета характеристик основного и подпорного насосов с воды на вязкую нефть. 1.3. Опишите принцип катодной защиты трубопровода. 1.4. Укажите возможные геометрические параметры труб для магистральных газонефтепроводов, производители труб. 1.5. Что представляет совмещенная характеристика нефтепровода. 1.6. Укажите влияние вязкости на технологию перекачки газа. 1.7. Опишите принцип работы центробежного насоса. 1.8. Каким образом производят повороты трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскостях. 1.9. Что представляет собой допустимый кавитационный запас. 1.10. Что представляет собой редуцирование газа, назначение, какое оборудование применяется. 1.11. Укажите цели гидравлического расчета трубопровода. 1.12. Укажите категории трубопроводов. Что они определяют? 1.13. Укажите назначение резервуаров и резервуарных парков в системе магистральных нефтепроводов. 2. Рубежный контроль 1. Оборудование и технологии транспорта газа Теоретическая часть 1. Какие параметры работы нагнетателя необходимо измерить для определения $Q_{пр}$ с использованием приведенных характеристик центробежного нагнетателя? 2. Чем обусловлены ошибки при определении $Q_{пр}$ с использованием характеристик приведенных характеристик центробежного нагнетателя?

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		3. Какие параметры газа необходимо знать для расчета $Q_{пр}$? 4. Как определить мощность на валу привода нагнетателя с использованием приведенных характеристик центробежного нагнетателя ? 5. Как определить газодинамическую устойчивость центробежного нагнетателя? Практическая часть Определите параметры работы центробежного нагнетателя газа. Что можно сказать о газодинамической устойчивости оборудования? Задано: тип ЦБК НЦ-16/76-1,44 газодинамическая характеристика в соответствии с рисунком расчетные параметры номинальная частота вращения $n_{ном}=5300$ об/мин механический КПД $\eta_{мех}=0,99$ свойства газа: $k=1,312$ $R=507,9$ Дж/(кг К) $Z=0,9$ параметры рабочей точки термодинамические параметры $T_H=288K$ $P_H=5,10$ МПа $P_K=7,45$ МПа коммерческая производительность $q_K=27,9$ млн. м³/сут.	
8.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Лабораторная работа «Узел запуска, пропуска и приема средств очистки и диагностики магистрального нефтепровода и магистрального газопровода (СОД МН и МГ). Очистка МН и МГ» 1.1. Приведите понятие узла пуска / приема СОД. 1.2. Укажите условия применения стационарных камер запуска и приема СОД. 1.3. Укажите условия применения временных камер запуска и приема СОД. 1.4. Укажите расстояния между узлами запуска и приема СОД. 1.5. Охарактеризуйте варианты исполнения узлов подключения станции, место их	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		элементов. 1.11. Охарактеризуйте порядок действий при запасовке СОД (МН и МГ). 1.12. Охарактеризуйте порядок действий при запуске СОД (МН и МГ). 1.13. Охарактеризуйте порядок действий при пропуске СОД (с работающей НПС, с остановленной НПС). 1.14. Охарактеризуйте порядок действий на этапе извлечения СОД. 1.15. Укажите наименование и назначение приведенных ОУ.    1.16. Назовите этапы и их особенности при подготовке МН и МГ к внутритрубной диагностике. 2. Лабораторная работа «Система сглаживания волн давления (ССВД)» 2.1. Укажите назначение ССВД. 2.2. Обоснование применения ССВД. 2.3. Укажите местоположение ССВД на технологической схеме НПС. 2.4. Приведите основные элементы ССВД. 2.5. Приведите технические характеристики ССВД. 2.6. Укажите скорость роста давления при работе ССВД. 2.7. В чем принципиальное отличие ССВД от предохранительных клапанов. 2.8. Опишите схему функционирования ССВД (технологическая схема: клапан не работает, клапан работает). 2.9. Резервуары-сборники для сброса нефти от блока ССВД (объемы, конструкции). 2.10. Техническое обслуживание и ремонт ССВД (мероприятия, сроки проведения). 2.11. Техническая диагностика оборудования ССВД (сроки и методы).

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Лабораторная работа «Запорная арматура газонефтепроводов, обратные затворы» 3.1. Укажите классификацию трубопроводной арматуры (типы, устройство). 3.2. Укажите назначение, принцип работы и места расположения запорной арматуры и обратных затворов на нефтепроводах. 3.3. Назовите возможные диаметры запорной арматуры и обратных затворов на НПС и линейной части нефтепроводов. 3.4. Типы приводов запорной арматуры, их эксплуатационные характеристики и настройка. 3.5. Характерные отказы арматуры, ее диагностика и способы устранения. 3.6. Техническое освидетельствование механо-технологического оборудования и запорной арматуры, отработавших нормативные сроки.
9.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Охарактеризуйте систему сглаживания волн давления НПС (назначение, область применения, названия систем, название основных элементов, принцип работы по рисунку). 2. Характеристика и обвязка неполнонапорных нагнетателей компрессорной станции с газотурбинными ГПА. 3. Компрессорная станция оснащена тремя нагнетателями, соединенными параллельно. Каждый нагнетатель работает с частотой $n=5400$ об./мин. и объемной производительностью $Q=150$ м³/мин. По приведенной характеристике нагнетателя определите в каком режиме работают нагнетатели – помпажном или беспомпажном. Если нагнетатели работают в зоне помпажа, предложите мероприятия (не менее трех), выводящие нагнетатели из этой зоны.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос. Защита практической работы	1,5 балла – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; ✓ в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ✓ знание по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; ✓ свободное владение профессиональной терминологией; ответы на дополнительные вопросы четкие, краткие. 1 балл – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; ✓ ответ недостаточно логичен с единичными ошибками в частностях, исправленные студентом с помощью преподавателя; ✓ единичные ошибки в профессиональной терминологии; ✓ ответы на дополнительные вопросы правильные, недостаточно полные и четкие. 0,5 балла – ответ не полный, с ошибками в деталях, умение раскрыть значение обобщённых знаний не показано, речевое оформление требует поправок, коррекции.
2.	Тестирование	Количество баллов, полученных за тестирование, определяется в соответствии с количеством верно представленных ответов с учетом весовых коэффициентов.
3.	Презентация	Критерии оценки презентаций (часть 1): Работа оценивается в 3 балла: Структура и содержание – до 1,5 баллов: ✓ количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов); ✓ полно представлены вопросы: 1) условия реализации проекта (особенности географии, природно-климатических условий и т.п.); 2) применяемые технологии и технику, их краткую характеристику (трубы, трубопроводная арматура, технические решения по другим видам оборудования, в том числе изоляция и пр.); 3) участники реализации данного проекта (организации, страны); назначение проекта; 4) технико-технологические параметры (в том числе объемы перекачки, давление, диаметры, температуры); 5)

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		характеристика транспортируемой среды; б) трудности и сложности при реализации проекта (особенности географии, природно-климатических условий и т.п.); работа выполнена своевременно. Наглядность – 0,5 баллов; ✓ иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.). Требования к выступлению – до 1 балла: выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории, выступающий точно укладывается в рамки регламента (5 минут). 0 баллов, студент не выполнил задание. Критерии оценки презентаций (часть 2): Работа оценивается в 3 балла: Структура и содержание – до 1,5 баллов: ✓ количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов); полно представлена информация (в соответствии с индивидуально заданной темой, один из вопросов): – Понятие «сложные условия» при строительстве и эксплуатации объектов транспорта и хранения углеводородов (комплекс условий об явлениях и процессах: обводненные и заболоченные участки, сейсмоопасные районы, условия вечной мерзлоты, термокарст, морозное пучение; в чем эти условия выражаются при эксплуатации объектов транспорта и хранения углеводородов). – Разновидности балластирующих устройств как средство предотвращения всплытия трубопроводов (конструкции, условия применения типовых балластирующих устройств, а также рассмотреть новые разработки, представленные в патентах).

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		– Обзор научных и патентных источников по разработке полимерных криотропных композиций (криогеля) как средства укрепления и стабилизации земляного полотна для применения в Северной климатической зоне и в районах вечной мерзлоты. – Термостабилизаторы (указать назначение, привести конструкции для линейных и площадочных объектов, пояснить принцип действия.). – Теплоизоляция трубопровода (привести и пояснить теплоизоляционные конструкции). – Инженерная защита трубопроводов в условиях геологических процессов как вдольтрассовые эрозионные, склоновые процессы (оползнеобразование) (понятие эрозии почвы, оползнеобразования; указать как влияет на трубопровод, какие решения применяются); работа выполнена своевременно. Наглядность – 0,5 баллов; ✓ иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.) Требования к выступлению – до 1 балла: выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории, выступающий точно укладывается в рамки регламента (5 минут) 0 баллов, студент не выполнил задание.
4.	Эссе	Эссе оценивается в 4 балла. Работа оценивается в 4 балла, если ✓ содержание работы полностью соответствует теме; ✓ глубоко и аргументировано раскрывается тема, что свидетельствует об отличном знании проблемы и дополнительных материалов, необходимых для ее освещения, умение делать выводы и обобщения; ✓ стройное по композиции, логическое и последовательное изложение мыслей; ✓ написано правильным техническим языком, с применением профессиональной

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		терминологии; ✓ фактические ошибки отсутствуют; ✓ заключение содержит выводы. Работа оценивается в 3 балла, если ✓ достаточно полно и убедительно раскрывается тема с незначительными отклонениями от нее; ✓ обнаруживаются хорошие знания материала, нормативно-технических документов, источников по теме эссе и умение пользоваться ими для обоснования своих мыслей, а также делать выводы и обобщения; ✓ логическое и последовательное изложение текста работы; ✓ в основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис; ✓ написано правильным техническим языком, с применением профессиональной терминологии; ✓ имеются единичные фактические неточности; ✓ заключение содержит выводы. Работа оценивается в 2 балла, если ✓ основном раскрывается тема; ✓ дан верный, но односторонний или недостаточно полный ответ на тему; ✓ допущены отклонения от нее или отдельные ошибки в изложении материала; ✓ обнаруживается недостаточное умение делать выводы и обобщения; ✓ материал излагается достаточно логично, но имеются отдельные нарушения последовательности выражения мыслей; ✓ выводы не полностью соответствуют содержанию основной части. Работа оценивается в 1 балл, если ✓ тема полностью нераскрыта, что свидетельствует о поверхностном знании; ✓ состоит из путаного представления отдельных вопросов, без вывода и обобщений; ✓ выводы не вытекают из основной части;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		✓ многочисленные (> 25 %) заимствования текста из других источников. 0 баллов – работа своевременно не выполнена.
5.	Контрольная работа	Входной контроль к дисциплине Максимальное количество баллов - 3 балла. Во входном контроле ключевым является принципиальное представление по конкретному вопросу. Количество верно представленных ответов определяет итоговый балл студента. Рубежный контроль 1. Максимальный балл – 4 балла. 4 балла – контрольная работа выполнена в полной мере, без замечаний: представлены два теоретических вопроса, решена задача. 1 балл – подробно представлен ответ на один вопрос теоретической части. 1,5 балла – верно решена задача (1 балл – выполнена расчетная часть; 0,5 балла – представлены выводы по расчетной части).
6.	Защита лабораторной работы	Исходный балл (ИБ) для каждой лабораторной работы может быть свой (в зависимости от сложности). Защита лабораторной работы «Узел запуска, пропуска и приема средств очистки и диагностики магистрального нефтепровода и магистрального газопровода (СОД МН и МГ). Очистка МН и МГ». Исходный балл – 4. Защита лабораторной работы «Система сглаживания волн давления (ССВД)». Исходный балл – 4. Защита лабораторной работы «Запорная арматура газонефтепроводов, обратные затворы». . Исходный балл – 5. ИБ·0,1 Работа выполнена полностью. Работа без защиты. ИБ·0,2 Работа выполнена полностью. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы. ИБ·0,4 Работа выполнена полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых)

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы. ИБ-0,6 Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. ИБ-0,8 Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. ИБ Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
7.	Экзамен	Максимальный балл – 20 баллов. 20 баллов – задания экзаменационного билета выполнены в полной мере, без замечаний: представлены два теоретических вопроса, решена задача. 5 баллов – подробно представлен ответ на один вопрос теоретической части. 10 баллов – верно решена задача (6 баллов – выполнена расчетная часть; 4 балла – предложены мероприятия (не менее трех), выводящие нагнетатели из этой зоны).