

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

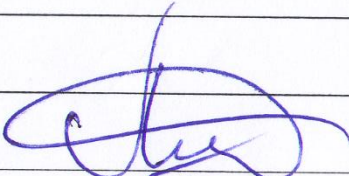
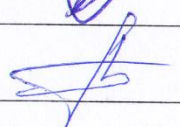
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

## Техническое обслуживание и ремонт нефтегазопроводов

|                                                         |                                                                                                  |         |   |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 21.03.01 «Нефтегазовое дело»                                                                     |         |   |
| Образовательная программа<br>(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<br>(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 «Техническое обслуживание и ремонт нефтегазопроводов» 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                                                                                                                                                                                                                        |
| Техническое обслуживание и ремонт нефтегазопроводов           | 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)-2.1В1                                                 | 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)-2.1З1                                                 | 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)-4.1В1                                                 | 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.<br>Анализ современной нормативно-технической документации и структуры оборудования нефтегазопроводов<br><br>Раздел 2.<br>Анализ методов и средств технического обслуживания и ремонта линейных и площадочных объектов. Порядок проведения работ по техническом обслуживанию и ремонту     | Защита практических работ<br>Защита лабораторных работ<br>Тестирование 1<br>Экзамен                  |
| РД2                                           | Выполнять измерение параметров технических объектов и систем при различных режимах эксплуатации                                                      | И.ПК(У)-2.1                                                         | Раздел 2.<br>Анализ методов и средств технического обслуживания и ремонта линейных и площадочных объектов. Порядок проведения работ по техническом обслуживанию и ремонту<br><br>Раздел 3.<br>Планирование объемов и сроков проведения ремонтных работ и работ по обслуживанию технических объектов | Защита практических работ<br>Защита лабораторных работ<br>Контрольная работа 1<br>Экзамен            |
| РД3                                           | Прогнозировать изменение текущего состояния объектов и планировать мероприятия по улучшению их эксплуатационных характеристик                        | И.ПК(У)-4.1                                                         | Раздел 3.<br>Планирование объемов и сроков проведения ремонтных работ и работ по обслуживанию технических объектов<br><br>Раздел 4.<br>Автоматизация процессов планирования, технического обслуживания и ремонтно-восстановительных работ нефтегазопроводов                                         | Защита практических работ<br>Защита лабораторных работ<br>Контрольная работа 2<br>Реферат<br>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                                                                                                                                                      |

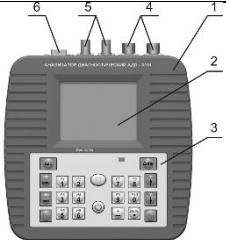
Шкала для оценочных мероприятий зачета

| % 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                                                                                                                                                      |

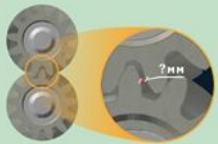
#### 4. Перечень типовых заданий

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

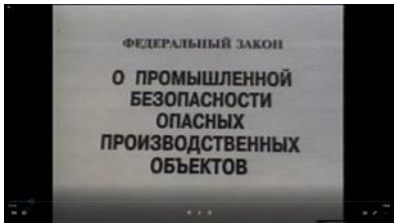
|  |  |                                                                                                                                                                         |                               |          |                                                                                                                                                                                       |   |         |   |             |  |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|---|-------------|--|--|
|  |  | 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 протяженности – 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 техническому обслуживанию и ремонту |                               |          |                                                                                                                                                                                       |   |         |   |             |  |  |
|  |  | 6                                                                                                                                                                       | Защита практической работы №3 | Вопросы: |                                                                                                                                                                                       |   |         |   |             |  |  |

|    |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Балансировка центробежных машин с использование портативных измерительных приборов</b>                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель балансировки и возможные методы.</li> <li>2. Причины и типы дисбаланса.</li> <li>3. Возможные методы снижения дисбаланса.</li> <li>4. Приборные и аппаратурные средства устранения дисбаланса.</li> <li>5. Возможные последствия эксплуатации не сбалансированного оборудования.</li> <li>6. Оценка величины дисбаланса и нормативные требования.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| 7  | Защита лабораторной работы №3<br><b>Классификация и характеристика взрывоопасных смесей на магистральных нефтепроводах</b>             | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Взрывоопасные смеси, получающиеся при использовании, переработки и хранении.</li> <li>2. Взрывоопасные смеси, которые транспортируются и уничтожаются.</li> <li>3. Опасные вещества воспламеняющиеся вещества – газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися.</li> <li>4. Окисляющие вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции.</li> <li>5. Горючие вещества – жидкости и газы, способные к самовозгоранию, а также возгораться от источника зажигания.</li> <li>6. Взрывчатые вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяться.</li> </ol> |                                                                                      |
| 8  | Защита практической работы №4<br><b>Общие сведения о трубопроводной арматуре и порядок ввода задвижек в эксплуатацию после ремонта</b> | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы и виды запорной арматуры.</li> <li>2. Типы и виды предохранительной арматуры.</li> <li>3. Регулирующая арматура.</li> <li>4. Аттестация и ремонт запорной арматуры в полевых условиях.</li> <li>5. Проверка работоспособности предохранительной арматуры в заводских условиях.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |
| 9  | Защита лабораторной работы №4-№5<br><b>Тепловые методы анализа неисправностей оборудования</b>                                         | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы термометрического анализа.</li> <li>2. Средства и методы температурного контроля.</li> <li>3. Методы измерения и анализа температурных полей.</li> <li>4. Причины изменения температуры объектов контроля.</li> <li>5. Принцип работы тепловизоров и пирометров.</li> <li>6. Области применения термометрических методов.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 10 | Защита практической работы №5                                                                                                          | Вопросы:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |

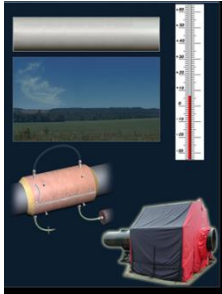


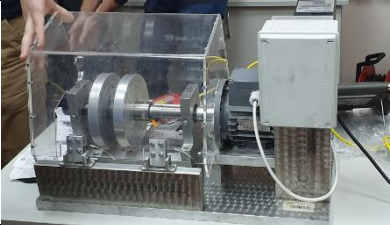
|    |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Конструкция и ремонт насоса НПВ 5000-120</b>                                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение, устройство и принцип работы.</li> <li>2. Порядок разборки насоса.</li> <li>3. Сборка насоса.</li> <li>4. Укажите допустимые отклонения центровки агрегата По полумуфтам в осевом направлении.</li> <li>5. Каким образом производится регулировка радиальных биений?</li> <li>6. Чем смазываются нижний и промежуточные подшипники насоса?</li> </ol>                                                                                                                      | <p>Укажите, в какой последовательности должна производиться разборка насоса?</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>демонтаж насоса из стакана</li> <li>демонтаж электродвигателя</li> <li>демонтаж торцового уплотнения</li> <li>разборка ротора насоса</li> <li>демонтаж опорно-упорного подшипника</li> </ul> |
| 11 | Защита лабораторной работы №6<br><b>Контроль состояния металлических изделий токовыхревым методом</b> | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физический принцип метода.</li> <li>2. Последовательность подготовки объекта исследования.</li> <li>3. Типы аппаратурных средств.</li> <li>4. Программные продукты для проведения исследований.</li> <li>5. Анализ и интерпретация полученных результатов.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12 | Защита практической работы №6<br><b>Конструкция и ремонт насоса Ш 40</b>                              | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите виды работ, которые относятся к основным этапам сборки.</li> <li>2. К какому виду операций относится центровка агрегата?</li> <li>3. Каким образом регулируется предохранительный клапан насоса.</li> <li>4. Укажите допустимый радиальный зазор между зубьями Шестерён насоса и корпусом.</li> <li>5. Допустимое радиальное смещение валов насоса и двигателя.</li> <li>6. Допустимый суммарный торцовый зазор между роторами и вставками насоса.</li> </ol> | <p>Укажите допустимый зазор между зубьями шестерен роторов насоса в зацеплении</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Не менее 0.25 мм</li> <li>0.25 мм</li> <li>Не более 0.25 мм</li> </ul>                                                                                                                    |
| 13 | Защита лабораторной работы №7                                                                         | Вопросы:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|    |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Контроль состояния сварных соединений акустическими методами</b>                                                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дефекты сварных соединений.</li> <li>2. Методы контроля сварных соединений.</li> <li>3. Достоинство методов акустического исследования.</li> <li>4. Приборное обеспечение акустических методов исследования.</li> <li>5. Программные средства измерения и анализа акустических сигналов.</li> <li>6. Основные требования к акустическим измерениям.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| 14 | <b>Защита практической работы №7<br/>Условия проведения огневых, газоопасных работ и работ повышенной опасности для ТО и ремонта нефтегазопроводов</b> | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оформление Наряда-допуска - письменное разрешение на проведение огневых, газоопасных, ремонтных работ и работ повышенной опасности.</li> <li>2. Исполнители работ приступают к работам по указанию лица, ответственного за проведение работ.</li> <li>3. Лицо, ответственное за проведение работ, обеспечивает проведение анализа ГВС лицом, ответственным за проведение анализа ГВС.</li> <li>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.</li> <li>5. Результаты проведения анализа ГВС лицо, ответственное за проведение анализа вносит в графы анализа ГВС доводит до сведения лица, ответственного за проведение работ.</li> <li>6. В случае превышения допустимых значений концентрации ГВС лицо, ответственное за проведение работ, немедленно прекращает проведение работ.</li> </ol> |   |
| 15 | <b>Защита лабораторной работы №8<br/>Контроль состояния поверхности металла с использованием магнитографических методов</b>                            | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физические основы метода.</li> <li>2. Типы датчиков.</li> <li>3. Подготовка исследуемых образцов.</li> <li>4. Достоинства магнитографических методов.</li> <li>5. Недостатки магнитографических методов.</li> <li>6. Средства сбора и хранения данных.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 16 | <b>Защита практической работы №8<br/>Нормативы периодичности и продолжительности, трудоемкости сезонных ремонтных работ</b>                            | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая концепция системы технического обслуживания и ремонта оборудования.</li> <li>2. Организация технического обслуживания и ремонта в передовых Зарубежных странах.</li> <li>3. Реализация концепции Системы ППР в отечественной практике.</li> <li>4. Дифференциация работ по системе планово-предупредительного ремонта.</li> <li>5. Прием оборудования.</li> <li>6. Монтаж оборудования.</li> <li>7. Ввод оборудования в эксплуатацию.</li> <li>8. Организация эксплуатации оборудования.</li> <li>9. Амортизация оборудования.</li> <li>10. Хранение оборудования.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                      |

|    |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17 | Защита лабораторной работы №9<br><b>Определен прочности материалов методом твердомерии</b>                                                                                     | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные методы оценки твердости материала.</li> <li>2. Твердость материала по шкале Бриннеля.</li> <li>3. Динамический твердомер МЕТ-Д1А.</li> <li>4. Портативные средства измерения твердости.</li> <li>5. Среднее значение показаний по шкале Роквелла.</li> <li>6. Среднее значение показаний по шкале Виккерса</li> </ol>                                                                                     |
| 18 | Защита практической работы №9<br><b>Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости работ по ТО2</b>                                                                 | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Периодичность ремонта</li> <li>2. Продолжительность ремонта.</li> <li>3. Планирование ремонтных работ.</li> <li>4. Подготовка производства ремонтных работ.</li> <li>5. Обеспечение ремонта оборудования запасными частями и материалами.</li> <li>6. Проверка и ввод в эксплуатацию.</li> </ol>                                                                                                                   |
| 19 | Защита лабораторной работы №10<br><b>Определение толщины трубопровода ультразвуковым методом</b>                                                                               | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы портативных приборов.</li> <li>2. Физические основы метода.</li> <li>3. Типы датчиков.</li> <li>4. Подготовка исследуемых образцов.</li> <li>5. Достоинства ультразвуковых методов.</li> <li>6. Недостатки ультразвуковых методов</li> </ol>                                                                                                                                                                  |
| 20 | Защита практической работы №10<br><b>Нормативы состава, трудоемкости и продолжительности, ремонтных работ по ремонту линейной части с использованием ремонтных конструкций</b> | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение места ремонта.</li> <li>2. Определение метода ремонта.</li> <li>3. Подготовка ремонтных конструкций.</li> <li>4. Снижение давления в нефтепроводе.</li> <li>5. Разработка котлована.</li> <li>6. Очистка покрытия трубопровода.</li> <li>7. Подготовка сварочного материала и оборудования.</li> <li>8. Проведение сварочно-монтажных работ.</li> <li>9. Испытание и ввод в эксплуатацию.</li> </ol>  |
| 21 | Защита практической работы №11                                                                                                                                                 | 1. Вопросы:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|    |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Определение типовой номенклатуры текущего ремонта дефектов геометрии                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение место расположения дефекта.</li> <li>2. Земляные работы.</li> <li>3. Подготовительные работы.</li> <li>4. Расчет геометрических параметров ремонтной муфты.</li> <li>5. Дробеструйная обработка поверхности ремонтируемого участка трубопровода.</li> <li>6. Монтаж ремонтной конструкции на трубопроводе.</li> <li>7. Контроль качества сварных швов на муфте.</li> <li>8. Регулировка и герметизация краев кольцевого зазора</li> <li>9. Заполнение композитным составом кольцевого зазора.</li> <li>10. Проведение заключительного контрольного испытания.</li> <li>11. Подключение катодной защиты.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 22 | Защита практической работы №13<br>Текущий ремонт электротехнического оборудования нефтегазопроводов | Вопросы: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техническое обслуживание.</li> <li>2. Проверка.</li> <li>3. Первичная проверка.</li> <li>4. Периодическая проверка.</li> <li>5. Выборочная проверка.</li> <li>6. Осмотр</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 23 | Контрольная работа 1                                                                                | <b>Теоретическая часть</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризовать виды дефектов тела трубопровода.</li> <li>2. Как определяется величина снижения давления в трубопроводе при проведении ремонтных работ.</li> <li>3. Основное отличие площадных производственных объектов от линейных.</li> <li>4. Периодичность и объем работ по контролю текущего состояния оборудования резервуарного парка.</li> <li>5. Состав работ по очистке линейной части нефтепровода.</li> <li>6. Основные этапы работ по подготовке газопровода к его ремонту методом врезки катушки.</li> </ol>                                                                        | <b>Практическая часть</b> <p><b>Задача 1.</b> Рассчитать допустимую величину коррозионного износа трубопровода <math>D_n = 1220</math> и <math>R_n = 65</math>.</p> <p><b>Задача 2.</b> 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 <math>D_n = 1220</math> мм, толщина стенки <math>\delta = 11</math> мм, категория участка - III, внутреннее давление - <math>p = 5,5</math> МПа, марка стали - 17Г1С-У, температура стенки трубы при эксплуатации - <math>t_s = 8</math> °С, температура фиксации расчетной схемы трубопровода <math>t_{\phi} = -20</math> °С, коэффициент надежности по материалу трубы <math>k_1 = 1,4</math>. Переход - двухпролетный</p> <p><b>Задача 3.</b> 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: <math>p = p = p = p_4 = p_5 = 0,9</math>. Результат расчетов сравнить</p> |                                                                                     |

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

|    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Защита практической работы №15-№16</p> <p><b>Анализ работоспособности алгоритмов прогноза изменения технического состояния объектов</b></p>                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбор информации об эксплуатационных параметрах оборудования.</li> <li>2. Накопление и архивация диагностической информации.</li> <li>3. Анализ работоспособности алгоритмов принятия решений.</li> <li>4. Процедуры сбора и хранения информации.</li> <li>5. <u>Степень</u> ранжирования и доступа к исходной информации.</li> <li>6. Уровень защищенности входной информации.</li> <li>7. Принятые алгоритмы прогноза изменения входной информации.</li> </ol>                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 28 | <p>Защита лабораторной работы №12</p> <p><b>Система анализа и планирования при помощи автоматизированной системы TOP на базе программного комплекса TRIM</b></p> | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение периодичности TOP основного оборудования НПС магистральных нефтепроводов.</li> <li>2. Определение периодичности основного оборудования компрессорных станций магистральных газопроводов.</li> <li>3. Объем и периодичность работ по техническому обслуживанию вспомогательного оборудования НПС.</li> <li>4. Периодичность работ по техническому обслуживанию вспомогательного оборудования компрессорных станций.</li> <li>5. Периодичность и объем работ по диагностике механо-технологического оборудования магистральных нефтепроводов.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 29 | <p>Контрольная работа №2</p>                                                                                                                                     | <p><b>Теоретический раздел</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математические модели объектов контроля.</li> <li>2. Функция регрессии и её свойства.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>Практический раздел</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Определить основные частотные составляющие вибрации центробежного компрессора при наличии дисбаланса рабочего колеса.</p> <p><b>Задача 2.</b> Определить пропускную способность участка МГ длиной <math>l = (100+2n^*)</math> км и диаметром <math>D = (1400-10n)</math> мм. Давление и температура газа в начале участка <math>P_1 = (7,36-0,05n)</math> МПа и <math>T_1 = (290-0,5n)</math> К, в конце участка <math>P_2 =</math></p> |

|    |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | 3. Линейная модель с одним переменным.<br>4. Детерминированные временные ряды.<br>5. Сезонный тренд.<br>6. Стохастические временные ряды.<br>7. Формальные и экспертные методы прогнозирования.                                                                                           | <p>5,0 МПа и <math>T_2 = (273+0,25n)</math> К. Транспортируется газ с относительной плотностью <math>\Delta = (0,56+0,005n)</math>.</p> <p>Оценить влияние точности определения пропускной способности участка.</p> <p><b>Задача 3</b> Определить пропускную способность участка МГ длиной <math>l = (100+2n^*)</math> км и диаметром <math>D = (1400-10n)</math> мм. Давление и температура газа в начале участка <math>P_1 = (7,36-0,05n)</math> МПа и <math>T_1 = (290-0,5n)</math> К, в конце участка <math>P_2 = 5,0</math> МПа и <math>T_2 = (273+0,25n)</math> К. Транспортируется газ с относительной плотностью <math>\Delta = (0,56+0,005n)</math>.</p> <p>Оценить влияние точности определения пропускной способности участка.</p> <p><b>Задача 4.</b> Для газопровода, оборудованного <math>n</math> 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.</p> |
| 30 | Реферат               | Темы: <b>«Правила по эксплуатации ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов»</b><br><b>«Техническое обслуживание и ремонт механо-технологического оборудования и сооружений НПС»</b><br><b>«Объем работ по ТОР магистральных, подпорных и вспомогательных насосов»</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 31 | Экзамен по дисциплине | 1. Охарактеризовать виды дефектов тела трубопровода.<br>2. Функция регрессии и её свойства.                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    |                       | 1. Математические модели объектов контроля.<br>2. Как определяется величина снижения давления в трубопроводе при проведении ремонтных работ.                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    |                       | 1. Основное отличие площадных производственных объектов от линейных.<br>2. Линейная модель с одним переменным.                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    |                       | 1. Экспертный логический анализ.<br>2. Состав работ по очистке линейной части нефтепровода.                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    |                       | 1. Определение периодичности очистки линейной части магистральных газопроводов.<br>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<br>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.<br>Студенты выполняют задание, оформляют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетным работам в НИ ТПУ и отвечают на вопросы преподавателя. Всего 16 ПР.<br>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.<br>Студенты выполняют задание, оформляют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетным работам в НИ ТПУ и отвечают на вопросы преподавателя. Всего 12 ЛБ.<br>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.<br>При полном ответе студентов на все вопросы и решение задачи студент получает 8 баллов (итого 16 баллов).<br>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).<br>При правильном ответе студент получает 5 баллов. Всего 2 тестирования.<br>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.                                                                                                                                                                                                                |