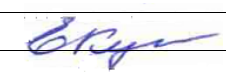
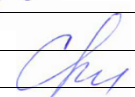


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ**

|                                                         |                                                       |         |   |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 18.03.01 Химическая технология                        |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Химическая технология переработки нефти и газа</b> |         |   |
| Специализация                                           | Технология подготовки и переработки нефти и газа      |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                      |         |   |
| Курс                                                    | 5                                                     | семестр | 9 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                     |         |   |

|                                                                |                                                                                      |                        |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель ОХИ на правах<br>кафедры |    | <b>Короткова Е.И.</b>  |
| Руководитель ООП                                               |   | <b>Кузьменко Е.А.</b>  |
| Преподаватель                                                  |  | <b>Самборская М.А.</b> |

2020 г.

**1. Роль дисциплины «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ» в формировании компетенций выпускника:**

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)                | семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Код                                                         | Наименование                                                                                                                      |
| <b>Основы проектирования процессов переработки природных энергоносителей</b> | 8       | ПК(У)-2         | Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | ПК(У)-2.В6                                                  | Владеть навыками проектирования технологических процессов переработки природных энергоносителей с использованием современных САПР |
|                                                                              |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-2.У6                                                  | Уметь выполнять расчеты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов; конструктивных размеров аппаратов      |
|                                                                              |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-2.36                                                  | Знает основы теории тепло- и массопереноса в аппаратах                                                                            |
|                                                                              |         | ПК(У)-3         | Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности                                                                                                                                                                                                                                                             | ПК(У)-3.В2                                                  | Владеть навыками использования нормативной документации при разработке текстовой и графической части отчетов                      |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                          | Код                                                         | Наименование                                                            |
|                                                               |         |                 |                          | ПК(У)-3.У2                                                  | Уметь выбирать тип технологического оборудования и внутренних устройств |
|                                                               |         |                 |                          | ПК(У)-3.32                                                  | Знать ГОСТы, СНиПы и другую нормативную документацию                    |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                           | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                     | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                      |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                |
| РД-1                                          | Знать теоретические основы и уметь выполнять расчеты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов; конструктивных размеров аппаратов | ПК(У)-2                                       | <b>Классификация и свойства ПЭН. Технологическое проектирование массообменных процессов. Технологическое проектирование процессов разделения газо-водонефтяных эмульсий.</b>                                                                        | Тест, защита ИДЗ, интерактивные лекции, защиты отчетов по лабораторным работам |
| РД-2                                          | Уметь использовать современные САПР для проектирования технологических процессов переработки природных энергоносителей с                                  | ПК(У)-2                                       | <b>Технологическое проектирование массообменных процессов. Основы моделирования и проектирования в САПР. Технологическое проектирование процессов разделения газо-водонефтяных эмульсий. Технологическое проектирование теплообменных процессов</b> | Тест, защиты отчетов по лабораторным работам, контрольная работа               |
| РД -3                                         | Уметь выполнять механические расчеты и рассчитывать конструктивные размеры аппаратов                                                                      | ПК(У)-2                                       | <b>Классификация и свойства ПЭН. Технологическое проектирование массообменных процессов. Основы моделирования и проектирования в САПР. Технологическое проектирование процессов разделения газо-водонефтяных эмульсий.</b>                          | Интерактивные лекции, защита ИДЗ, защиты отчетов по лабораторным работам       |
| РД-4                                          | Уметь обоснованно выбирать тип технологического оборудования и внутренних устройств                                                                       | ПК(У)-3                                       | <b>Классификация и свойства ПЭН. Технологическое проектирование массообменных процессов. Основы моделирования и проектирования в САПР. Технологическое</b>                                                                                          | Тест, защита отчетов по лабораторной работе, защита итогов выполнения          |

|      |                                                                           |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |
|------|---------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                           |         | <i>проектирование процессов разделения газо-водонефтяных эмульсий. Технологическое проектирование теплообменных процессов.</i>                                                                                                                                                       | case-заданий                                                       |
| РД-5 | Знать и уметь использовать ГОСТы, СНИПы и другую нормативную документацию | ПК(У)-3 | <i>Общие сведения о проектировании. Технологическое проектирование массообменных процессов. Основы моделирования и проектирования в САПР. Технологическое проектирование процессов разделения газо-водонефтяных эмульсий. Технологическое проектирование теплообменных процессов</i> | Тест, интерактивная лекция, защита отчетов по лабораторным работам |

### 3. Шкала оценивания

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

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

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

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

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |

|           |         |            |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|---------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 70% - 89% | 14 ÷ 17 | «Хорошо»   | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов  |
| 55% - 69% | 11 ÷ 13 | «Удовл.»   | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов |
| 0% - 54%  | 0 ÷ 10  | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                           |

#### 4. Перечень типовых заданий<sup>1</sup>

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Тестирование          | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Задачи, которые решает технологическая часть проекта (найти правильные ответы)</b></li> <li><b>Графическая часть раздела пояснительной записки «Технология и производство» содержит (найти правильные ответы)</b></li> <li><b>Классификация колонн осуществляется (найти правильные):</b></li> </ol> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p><input type="checkbox"/> По типу контактных устройств</p> <p><input type="checkbox"/> По количеству отбираемых продуктов</p> <p><input type="checkbox"/> По количеству компонентов в потоке питания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Обязательные этапы расчета с использованием САПР (найти правильные):</b></li> </ol> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p><input type="checkbox"/> Ввод исходных данных</p> <p><input type="checkbox"/> Формирование технологической схемы</p> <p><input type="checkbox"/> Вывод результатов</p> <p><input type="checkbox"/> Ввод кинетических параметров</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>PFD – это (найти правильный):</b></li> </ol> <p>Выберите один ответ:</p> |

| Оценочные мероприятия |                    | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |
|-----------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------|-------|----------|-------|-------|-------|-----------|----------------|--------|----|----------|------|-------|-----|
|                       |                    | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Средства выбора данных для отчета</li><li>○ Инструмент формирования химико-технологических схем</li><li>○ Расчетная среда колонны</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |
| 2.                    | Контрольная работа | <p>Вопросы и задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Какие предельные режимы ректификации Вам известны?</li><li>2. Сформулируйте суть гипотезы Джиллиленда.</li><li>3. Что такое ТГДС? Зачем используют это понятие при приближенном расчете колонны?</li><li>4. Нормальная рабочая смесь, богатая, бедная, нижний и верхний пределы воспламеняемости –привести соответствующие значения коэффициента избытка воздуха.</li><li>5. Что такое критическая напряженность электрического поля и критический размер капли. Покажите, как они связаны.</li></ol> <p><b>Задача 1.</b> Определить минимальное давление в буферной емкости орошения (дефлегматоре), если с верха колонны отбирают дистиллят, состава (табл.1). Охлаждение водяное. Температура конденсации 40<sup>0</sup>С.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1.</p> <table><tr><th>Компонент</th><th>Мольная доля</th></tr><tr><td>пропан</td><td>0,046</td></tr><tr><td>изобутан</td><td>0,928</td></tr><tr><td>бутан</td><td>0,026</td></tr></table> <p><b>Задача 2.</b> Определить температуру низа колонны, состав продуктов (табл.2), давление низа 1, 46Мпа</p> <p style="text-align: right;">Таблица 2.</p> <table><tr><th>Компонент</th><th>Расход, кг/час</th></tr><tr><td>пропан</td><td>13</td></tr><tr><td>изобутан</td><td>5512</td></tr><tr><td>бутан</td><td>550</td></tr></table> | Компонент | Мольная доля | пропан | 0,046 | изобутан | 0,928 | бутан | 0,026 | Компонент | Расход, кг/час | пропан | 13 | изобутан | 5512 | бутан | 550 |
| Компонент             | Мольная доля       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |
| пропан                | 0,046              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |
| изобутан              | 0,928              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |
| бутан                 | 0,026              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |
| Компонент             | Расход, кг/час     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |
| пропан                | 13                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |
| изобутан              | 5512               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |
| бутан                 | 550                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |
| 3.                    | Кейс-задания       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Перспективы использования нетрадиционных источников энергии (водород, биотопливо, вода и пр.)</li><li>2. Анализ рисков на стадиях проектирования и эксплуатации объекта повышенной опасности (ОПО) методами HAZID и HAZOP:</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |              |        |       |          |       |       |       |           |                |        |    |          |      |       |     |

|    | Оценочные мероприятия                           | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                 | 2.1.АТ<br>2.2.ВТ<br>2.3.Установка каталитического риформинга<br>2.4.Установка изомеризации<br>2.5.Установка гидроочистки ДФ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4. | Защита лабораторной работы                      | Вопросы:<br>1. Для каких целей рассчитывают однократное испарение и однократную конденсацию?<br>2. Что такое доля отгона?<br>3. Чему равно флегмовое число в режиме полного орошения?<br>4. Что такое циркуляционное орошение? Когда целесообразно его применять?<br>5. Какие приемы защиты от короткого замыкания используют при обезвоживании высокообводненных нефтей?<br>6. При каких условиях целесообразно проводить отделение воды под действием электрического поля?<br>7. Для чего нужна процедура ShortCut Column? Опишите суть процедуры и алгоритм.                                                                      |
| 5. | Защита ИДЗ                                      | Вопросы:<br>1. В чем заключается суть расчета вязкости методом Саундерса?<br>2. Как определить абсолютную и относительную погрешность расчета?<br>3. Напишите материальный баланс верха колонны.<br>4. Напишите тепловой баланс для рибойлера.<br>5. Какое падение вакуума допустимо при проведении испытаний аппаратов на герметичность?                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6. | Интерактивные лекции и обучающие видеоматериалы | 1. <a href="https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899">https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899</a><br>1.1.Что такое СНИП?<br>1.2.Что содержит раздел проекта "Сметная документация"?<br>1.3.Назовите масштаб изготовления макета ситуационного плана<br>2. <a href="https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899">https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899</a><br>2.1.Что такое стриппинг?<br>2.2.Какой состав и температуру имеют потоки пара и жидкости покидающие теоретическую тарелку?<br>2.3.Какой тип орошения целесообразно применять в качестве промежуточного для выравнивания расхода потоков по колонне? |
| 7. | Экзамен                                         | <b>Вопросы на экзамен:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод макетирования и типы макетов.</li> <li>2. Сланцевая нефть и сланцевый газ.</li> <li>3. Эксплуатационные свойства ДТ. Методы расчета ДИ, ЦЧ, Твсп.</li> <li>4. Способы создания потока пара в колонне в колонне. Тепловой баланс кипятильника.</li> <li>5. Расчет диаметра тарельчатой колонны.</li> <li>6. Промышленные технологические установки для обессоливания и обезвоживания нефти и нефтепродуктов.</li> <li>7. Расчет диаметра насадочного абсорбера по газу. Поверочный расчет по жидкости.</li> <li>8. Классификация свойств бензинов.</li> <li>9. Методы расчета плотности и ММ бензинов.</li> <li>10. Детонационная стойкость. Методы расчета ОЧ.</li> <li>11. Расчет многокомпонентной ректификации в тарельчатых колоннах. Режим полного орошения, расчет минимального числа тарелок. Расчет оптимального числа тарелок.</li> <li>12. Расчет многокомпонентной ректификации в тарельчатых колоннах. Режим минимального орошения. Расчет оптимального орошения.</li> <li>13. Расчет диаметра тарельчатой колонны.</li> <li>14. Методы разрушения водно-нефтяных эмульсий. Скорость осаждения в гравитационном поле. Технологический расчет отстойников.</li> <li>15. Скорость осаждения в электрическом поле. Процессы укрупнения капель воды. Критическая напряженность электрического поля и критический размер капель воды.</li> <li>16. Промышленные технологические установки для обессоливания и обезвоживания нефти и нефтепродуктов конструкции ЭДГ, электродная система.</li> <li>17. Глубокое обезвоживание нефтепродуктов. Сверхглубокое обезвоживание. Обезвоживание высокообводненных и аномально стойких эмульсий.</li> <li>18. Конструкции пленочных абсорберов. Расчет гидравлического сопротивления пленочных абсорберов.</li> <li>19. Расчет диаметра и высоты пленочного абсорбера.</li> <li>20. Режимы работы насадочных абсорберов/колонн. Требования к насадке, виды насадок.</li> <li>21. Расчет диаметра насадочного абсорбера по газу. Поверочный расчет по жидкости.</li> <li>22. Расчет высоты насадочного абсорбера: ЧЕП, ВЕП, полная высота.</li> <li>23. Расчет гидравлического сопротивления насадочного абсорбера.</li> <li>24. Режимы работы барботажных абсорберов.</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>25. Расчет диаметра барботажного абсорбера: расчет скорости газа и высоты пены.</p> <p>26. Расчет высоты барботажного абсорбера и брызгоуноса.</p> <p>27. Распределенная ректификация: определение, полностью распределенная ректификация, распределенная ректификация первого порядка, примеры.</p> <p>28. Тепловая и механическая интеграция: определение, примеры.</p> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Тестирование               | Тестирование выполняется как в электронном курсе: <a href="https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899">https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899</a> . В электронном курсе осуществляется автоматическая проверка и формируется оценка, в соответствии с максимальным баллом за задание, согласно рейтинг-плану.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2. | Контрольная работа         | Контрольная работа проходит в течении 1-ой конференц-недели в аудиторном формате.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3. | Кейс-задание               | <p>Кейс-задание выдается на первой неделе обучения и выполняется командами студентов (4-5чел.) На второй конференц-неделе команды представляют отчет и презентацию и защищают результаты. В электронном курсе размещены:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. форум для работы команд: <a href="https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899">https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899</a></li> <li>2. Задание</li> <li>3. Анкета оценки командной работы.</li> <li>4. Инструкция по взаимному оцениванию.</li> <li>5. Лучшие презентации в качестве примеров.</li> </ol>                                                                                         |
| 4. | Защита лабораторной работы | <p>Лабораторные работы выполняются аудиторно, после чего студенты размещают отчеты в электронном курсе для проверки. Преподаватель проверяет, пишет замечания и просит внести исправления (при необходимости). Защита отчетов осуществляется аудиторно. Методические материалы (размещены в электронном курсе):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические указания к выполнению работы и оформлению отчета, например: <a href="https://stud.lms.tpu.ru/mod/book/view.php?id=21004">https://stud.lms.tpu.ru/mod/book/view.php?id=21004</a></li> <li>2. Демо-версии работ (при необходимости)</li> <li>3. Дополнительные материалы (при необходимости)</li> </ol> |
| 5  | Защита ИДЗ                 | Все ИДЗ выполняются в электронном курсе. Отчеты по ИДЗ студенты размещают в электронном курсе. Преподаватель проверяет, пишет замечания и просит внести исправления (при                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Оценочные мероприятия |                                                 | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                 | <p>необходимости). Защита проходит аудиторно во время сессии. Методические материалы (размещены в электронном курсе):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические указания к выполнению ИДЗ, например:<br/><a href="https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899">https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899</a></li> <li>2. Инструкции к выполнению ИДЗ</li> <li>3. Критерии оценки ИДЗ</li> <li>4. Дополнительные материалы/источники</li> </ol> |
| 6.                    | Интерактивные лекции и обучающие видеоматериалы | <p>Все интерактивные лекции размещены в электронном курсе и в видеолектории ТПУ, изучаются студентами online, оценка за прохождение лекции формируется автоматически, исходя из рейтинг-плана.</p> <p>Ссылки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://edu.tpu.ru/course/view.php?id=212">https://edu.tpu.ru/course/view.php?id=212</a></li> </ol>                                                                                              |
| 7.                    | Экзамен                                         | <p>Экзамен проводится аудиторно. Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса и одну задачу. Задачи являются типовыми, рассмотренными на практических занятиях. На подготовку к ответу студенту дается 15-25 минут. Преподаватель может задать дополнительные вопросы по тематике дисциплины и/или уточняющие по темам билета.</p> <p>Экзаменационные вопросы:</p>                                                                                                   |

---

<sup>1</sup> По всем видам оценочных мероприятий используется шкала оценивания в соответствии с п.3.