

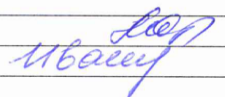
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                            |
|--------------------------------------------|
| <b>Технология переработки нефти и газа</b> |
|--------------------------------------------|

|                                                      |                                                         |         |          |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------|----------|
| Направление подготовки/специальность                 | <b>18.03.01 Химическая технология</b>                   |         |          |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | <b>Химическая технология переработки нефти и газа</b>   |         |          |
| Специализация                                        | <b>Технология подготовки и переработки нефти и газа</b> |         |          |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат                        |         |          |
| Курс                                                 | <b>4</b>                                                | семестр | <b>8</b> |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | <b>3</b>                                                |         |          |

Заведующий кафедрой-  
руководитель ОХИ на правах  
кафедры

Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                     |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | Е.И.Короткова |
|  | О.Е. Мойзес   |
|  | Е.Н. Ивашкина |

2020 г.

# 1. Роль дисциплины «Организация и нормирование труда» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                      | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                               | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                          |
| <b>Технология переработки нефти и газа</b>     | 8       | ПК(У)-1         | Способен и готов осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции | ПК(У)-1.В3                                                  | Владеет методами разработки и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающих технологий в нефтяной и газовой промышленности                                                                                |
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                               | ПК(У)-1.У3                                                  | Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов переработки нефти и газа, определения свойств сырья и продукции НПЗ                               |
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                               | ПК(У)-1.33                                                  | Знает физико-химические закономерности процессов переработки нефти и газа, положенные в основу создания технологий получения различных видов нефтепродуктов                                           |
|                                                |         | ПК(У)-10        | Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа                                                                                                      | ПК(У)-10.В3                                                 | Владеет опытом проведения лабораторных исследований по определению состава и свойств углеводородных смесей – сырья и продуктов процессов нефтепереработки                                             |
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                               | ПК(У)-10.У3                                                 | Умеет анализировать результаты лабораторных исследований по определению состава и свойств углеводородных смесей – сырья и продуктов процессов нефтепереработки                                        |
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                               | ПК(У)-10.33                                                 | Знает теоретические основы экспериментальных методов определения состава и свойств углеводородных смесей (газовая хроматография, жидкостная хроматография, термогравиметрический метод анализа и др.) |

## 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                                                                                                                            |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |
| РД1                                           | Разрабатывать поточную схему нефтеперерабатывающего завода и выполнять расчеты материального баланса установок переработки нефти и газа | ПК(У)-1                                       | <p>Раздел 1.<br/>Современное состояние ТЭК России и мира</p> <p>Раздел 3.<br/>Первичная переработка нефти</p> <p>Раздел 5.<br/>Термические процессы нефтепереработки</p> <p>Раздел 6.<br/>Термокаталитические процессы нефтепереработки</p> <p>Раздел 7.<br/>Процессы глубокой переработки нефти</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование</li> <li>• Индивидуальное домашнее задание</li> <li>• Реферат (краткое сообщение по теме реферата)</li> <li>• Экзамен</li> </ul> |
| РД2                                           | Проводить анализ сырья и продуктов процессов переработки нефти и газа                                                                   | ПК(У)-10                                      | <p>Раздел 2.<br/>Технология переработки углеводородных газов</p> <p>Раздел 4.<br/>Процессы очистки и облагораживания нефтяных дистиллятов</p> <p>Раздел 8.<br/>Получение товарных топлив и масел</p>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование</li> <li>• Индивидуальное домашнее задание</li> <li>• Коллоквиум</li> <li>• Экзамен</li> </ul>                                   |

### 3. Шкала оценивания

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

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

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

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

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

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

#### 4. Перечень типовых заданий

|                               | Оценочные мероприятия                        | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |  |  |           |           |           |           |                               |                              |                               |                                      |                           |                           |                            |                            |
|-------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1.                            | Тестирование                                 | <div>1. Какие катализаторы используют в процессе каталитического крекинга?<br/>А) Никелевые на оксиде алюминия и оксиде кремния<br/>Б) Аллюмо-кобальт-молибденовые и аллюмо-никель-молибденовые<br/>В) Платиновые на оксиде алюминия и оксиде кремния<br/>Г) Аллюмосиликатные цеолитсодержащие</div> <div>2. Каким веществом производится очистка ВСГ от сернистых соединений на установке каталитического риформинга?<br/>А) Твердый сорбент<br/>Б) Диэтаноламин<br/>В) Моноэтаноламин<br/>Г) Триэтаноламин</div> <div>3. Чем окисляется гудрон в процессе получения битумов?<br/>А) кислород воздуха<br/>Б) вода<br/>В) КМnO<sub>4</sub><br/>Г) перекись водорода</div>    |                                      |  |  |           |           |           |           |                               |                              |                               |                                      |                           |                           |                            |                            |
| 2.                            | Индивидуальное домашнее задание              | <div>На основании результатов лабораторных исследований нефти выбрать оптимальный вариант ее переработки (топливный, масляный, топливно-нефтехимический, топливно-масляный) и разработать поточную технологическую схему переработки нефти.</div> <table><tr><td>Вариант 1</td><td>Вариант 2</td><td>Вариант 3</td><td>Вариант 4</td></tr><tr><td>Нефть Усинского месторождения</td><td>Нефть месторождения Грушевое</td><td>Нефть месторождения Столбовое</td><td>Нефть месторождения Верхне-Салатское</td></tr><tr><td>Мощность НПЗ 6 млн. т/год</td><td>Мощность НПЗ 3 млн. т/год</td><td>Мощность НПЗ 18 млн. т/год</td><td>Мощность НПЗ 10 млн. т/год</td></tr></table> |                                      |  |  | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 | Нефть Усинского месторождения | Нефть месторождения Грушевое | Нефть месторождения Столбовое | Нефть месторождения Верхне-Салатское | Мощность НПЗ 6 млн. т/год | Мощность НПЗ 3 млн. т/год | Мощность НПЗ 18 млн. т/год | Мощность НПЗ 10 млн. т/год |
| Вариант 1                     | Вариант 2                                    | Вариант 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Вариант 4                            |  |  |           |           |           |           |                               |                              |                               |                                      |                           |                           |                            |                            |
| Нефть Усинского месторождения | Нефть месторождения Грушевое                 | Нефть месторождения Столбовое                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Нефть месторождения Верхне-Салатское |  |  |           |           |           |           |                               |                              |                               |                                      |                           |                           |                            |                            |
| Мощность НПЗ 6 млн. т/год     | Мощность НПЗ 3 млн. т/год                    | Мощность НПЗ 18 млн. т/год                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Мощность НПЗ 10 млн. т/год           |  |  |           |           |           |           |                               |                              |                               |                                      |                           |                           |                            |                            |
| 3.                            | Выполнение индивидуального домашнего задания | <div>По форме ИДЗ должно представлять собой письменную самостоятельную учебно-исследовательскую работу группы студентов, для систематизации, закрепления теоретических знаний и практических навыков при решении конкретных задач, а также умении аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты.</div> <div>Пример исходных данных к выполнению индивидуального домашнего задания включают в себя следующую информацию:</div> <div>Физико-химические свойства нефти, определенные при выполнении лабораторных работ по</div>                                                                                                                         |                                      |  |  |           |           |           |           |                               |                              |                               |                                      |                           |                           |                            |                            |

| Оценочные мероприятия                                          |                        | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |                                                 |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
|----------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|--|--|-------------------------|-----------------|---------------|---------------------|-------------------------------------------------|--------------------|--------------|-------|-----|-------|---------------------------------|--------------|-------|-------|-------|---------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-----------------------------------|--------------|-------|--------|---------|-----------------------------------|--------------|-------|-------|---------|-----------------------------|--------------|-------|-------|---------|--------------------|---------------|-------|-------|---------|----------------------------------------------------------------|---------------|--------|-----|------|------------------------|---------------|-------|-------|---------|--------------------------------|--------------|----|----|-------|---------------------------|----------------|------------------|-------------|---------------|------------------------|------------------------|----|------|-------|---------------------------|------------------|-------|------|--------|--------------------|------------------|-------|------|--------|
|                                                                |                        | <p>дисциплине.<br/>Мощность НПЗ.<br/>Обучающимся необходимо охарактеризовать сырьевую базу, составить шифр нефти согласно ГОСТ, выполнить подбор технологических установок переработки нефти и катализаторов, разработать поточную схему НПЗ, составить перечень получаемой продукции и оценить примерный материальный баланс установок (выходы основных продуктов). Подготовить презентацию командного проекта (файл презентации в электронном виде) и защитить ИДЗ (устное выступление возможно в форме вебинара).<br/><b>Исходные данные:</b></p> <table><tr><th>Наименование показателя</th><th>Метод испытаний</th><th>Ед. измерения</th><th>Результат испытаний</th><th>Приписанная характеристика погрешности методики</th></tr><tr><td>Массовая доля воды</td><td>ГОСТ 2477-65</td><td>мас.%</td><td>1,5</td><td>± 0,1</td></tr><tr><td>Плотность при температуре 15 °С</td><td>ГОСТ 3900-97</td><td>кг/м³</td><td>885,3</td><td>± 1,1</td></tr><tr><td>Плотность при температуре 20 °С</td><td>ГОСТ 3900-97</td><td>кг/м³</td><td>857,0</td><td>± 1,1</td></tr><tr><td>Вязкость кинематическая при 20 °С</td><td>ГОСТ 33-2000</td><td>мм²/с</td><td>39,202</td><td>± 0,120</td></tr><tr><td>Вязкость кинематическая при 50 °С</td><td>ГОСТ 33-2000</td><td>мм²/с</td><td>4,296</td><td>± 0,022</td></tr><tr><td>Массовая доля мех. примесей</td><td>ГОСТ 6370-83</td><td>мас.%</td><td>0,013</td><td>± 0,007</td></tr><tr><td>Массовая доля серы</td><td>ГОСТ 51947-02</td><td>мас.%</td><td>0,065</td><td>± 0,006</td></tr><tr><td>Концентрация хлористых солей в сырой нефти (до отделения воды)</td><td>ГОСТ 21534-76</td><td>мг/дм³</td><td>562</td><td>± 35</td></tr><tr><td>Массовая доля парафина</td><td>ГОСТ 11851-85</td><td>мас.%</td><td>36,72</td><td>± 17,99</td></tr><tr><td>Температура плавления парафина</td><td>ГОСТ 4255-75</td><td>°С</td><td>34</td><td>± 0,2</td></tr><tr><td>Давление насыщенных паров</td><td>ГОСТ 1756-2000</td><td>кПа<br/>мм.рт.ст.</td><td>69,5<br/>521</td><td>± 3,5<br/>± 26</td></tr><tr><td>Температура застывания</td><td>ГОСТ 20287-91, метод Б</td><td>°С</td><td>12,3</td><td>± 5,6</td></tr><tr><td>Массовая доля асфальтенов</td><td>Методика ВНИИ НП</td><td>мас.%</td><td>0,03</td><td>± 0,01</td></tr><tr><td>Массовая доля смол</td><td>Методика ВНИИ НП</td><td>мас.%</td><td>1,38</td><td>± 0,13</td></tr></table> |                     |                                                 |  |  | Наименование показателя | Метод испытаний | Ед. измерения | Результат испытаний | Приписанная характеристика погрешности методики | Массовая доля воды | ГОСТ 2477-65 | мас.% | 1,5 | ± 0,1 | Плотность при температуре 15 °С | ГОСТ 3900-97 | кг/м³ | 885,3 | ± 1,1 | Плотность при температуре 20 °С | ГОСТ 3900-97 | кг/м³ | 857,0 | ± 1,1 | Вязкость кинематическая при 20 °С | ГОСТ 33-2000 | мм²/с | 39,202 | ± 0,120 | Вязкость кинематическая при 50 °С | ГОСТ 33-2000 | мм²/с | 4,296 | ± 0,022 | Массовая доля мех. примесей | ГОСТ 6370-83 | мас.% | 0,013 | ± 0,007 | Массовая доля серы | ГОСТ 51947-02 | мас.% | 0,065 | ± 0,006 | Концентрация хлористых солей в сырой нефти (до отделения воды) | ГОСТ 21534-76 | мг/дм³ | 562 | ± 35 | Массовая доля парафина | ГОСТ 11851-85 | мас.% | 36,72 | ± 17,99 | Температура плавления парафина | ГОСТ 4255-75 | °С | 34 | ± 0,2 | Давление насыщенных паров | ГОСТ 1756-2000 | кПа<br>мм.рт.ст. | 69,5<br>521 | ± 3,5<br>± 26 | Температура застывания | ГОСТ 20287-91, метод Б | °С | 12,3 | ± 5,6 | Массовая доля асфальтенов | Методика ВНИИ НП | мас.% | 0,03 | ± 0,01 | Массовая доля смол | Методика ВНИИ НП | мас.% | 1,38 | ± 0,13 |
| Наименование показателя                                        | Метод испытаний        | Ед. измерения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Результат испытаний | Приписанная характеристика погрешности методики |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Массовая доля воды                                             | ГОСТ 2477-65           | мас.%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,5                 | ± 0,1                                           |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Плотность при температуре 15 °С                                | ГОСТ 3900-97           | кг/м³                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 885,3               | ± 1,1                                           |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Плотность при температуре 20 °С                                | ГОСТ 3900-97           | кг/м³                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 857,0               | ± 1,1                                           |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Вязкость кинематическая при 20 °С                              | ГОСТ 33-2000           | мм²/с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 39,202              | ± 0,120                                         |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Вязкость кинематическая при 50 °С                              | ГОСТ 33-2000           | мм²/с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4,296               | ± 0,022                                         |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Массовая доля мех. примесей                                    | ГОСТ 6370-83           | мас.%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,013               | ± 0,007                                         |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Массовая доля серы                                             | ГОСТ 51947-02          | мас.%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,065               | ± 0,006                                         |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Концентрация хлористых солей в сырой нефти (до отделения воды) | ГОСТ 21534-76          | мг/дм³                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 562                 | ± 35                                            |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Массовая доля парафина                                         | ГОСТ 11851-85          | мас.%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 36,72               | ± 17,99                                         |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Температура плавления парафина                                 | ГОСТ 4255-75           | °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 34                  | ± 0,2                                           |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Давление насыщенных паров                                      | ГОСТ 1756-2000         | кПа<br>мм.рт.ст.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 69,5<br>521         | ± 3,5<br>± 26                                   |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Температура застывания                                         | ГОСТ 20287-91, метод Б | °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12,3                | ± 5,6                                           |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Массовая доля асфальтенов                                      | Методика ВНИИ НП       | мас.%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,03                | ± 0,01                                          |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |
| Массовая доля смол                                             | Методика ВНИИ НП       | мас.%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,38                | ± 0,13                                          |  |  |                         |                 |               |                     |                                                 |                    |              |       |     |       |                                 |              |       |       |       |                                 |              |       |       |       |                                   |              |       |        |         |                                   |              |       |       |         |                             |              |       |       |         |                    |               |       |       |         |                                                                |               |        |     |      |                        |               |       |       |         |                                |              |    |    |       |                           |                |                  |             |               |                        |                        |    |      |       |                           |                  |       |      |        |                    |                  |       |      |        |

| Оценочные мероприятия |                                          | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |                            |                            |                                |  |
|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
|                       |                                          | Фракционный состав:<br>температура начала кипения<br>выход фракций: при 100 °С<br>при 200 °С<br>при 300 °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ГОСТ 2177-99,<br>метод Б | °С<br>об.%<br>об.%<br>об.% | 43<br>16,0<br>28,0<br>47,5 | ± 5<br>± 1,4<br>± 1,4<br>± 1,4 |  |
| 4.                    | Защита индивидуального домашнего задания | Примерные вопросы при защите ИДЗ<br>1. На основании каких данных выбран вариант переработки нефти?<br>2. Какой тип установки выбран для реализации процесса каталитического риформинга бензинов и почему?<br>3. Каков примерный выход изомеризата с установки каталитической изомеризации?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                            |                            |                                |  |
| 5.                    | Реферат                                  | Темы рефератов:<br>1. Анализ современного состояния мировой нефтеперерабатывающей промышленности<br>2. Развитие нефтеперерабатывающей промышленности мира под влиянием требований к охране окружающей среды<br>3. Современные катализаторы каталитического крекинга<br>4. Обзор современных технологий каталитического крекинга. Типы реакторных устройств<br>5. Обзор современных технологий гидрокрекинга вакуумных газойлей. Типы катализаторов и реакторов.<br>6. Обзор современных технологий алкилирования с получением высокооктановых компонентов топлив. Твердокислотное алкилирование<br>7. Развитие нефтеперерабатывающей промышленности Северной Америки под влиянием экологических требований<br>8. Деасфальтизация нефтяных остатков<br>9. Депарафинизация рафинатов селективной очистки масел<br>10. Селективная очистка масляных фракций<br>11. Европейская линия развития нефтеперерабатывающей промышленности<br>12. Развитие нефтепереработки в Азиатско-Тихоокеанском регионе с учетом требований по охране среды<br>13. Развитие нефтепереработки и охрана окружающей среды в странах Ближнего и Среднего Востока<br>14. Развитие нефтепереработки с учетом требований по охране природы на африканском континенте |                          |                            |                            |                                |  |

|     | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                       | <p>15. Нефтепереработка и охрана окружающей среды (южноамериканский вариант)</p> <p>16. Влияние требований к охране окружающей среды на развитие нефтеперерабатывающей промышленности мира</p> <p>17. Проблема производства альтернативных моторных топлив из природного газа.</p> <p>18. Нефтепереработка и окружающая среда (российская действительность)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.  | Коллоквиум            | <p>Темы коллоквиумов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение группового и структурно-группового состава нефтяных фракций</li> <li>2. Определение индивидуального компонентного состава бензина методом газовой хроматографии</li> <li>3. Определение температуры помутнения и начала кристаллизации</li> <li>4. Определение температуры вспышки</li> <li>5. Определение фракционного состава нефти</li> <li>6. Определение содержания воды в нефти</li> <li>7. Определение плотности и вязкости нефти различными методами</li> <li>8. Определение содержания серы в нефти и нефтепродуктах методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии</li> <li>9. Определение содержания парафинов в нефти и нефтепродуктах</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 10. | Экзамен               | <p>Темы для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>19. Основные технологические стадии подготовки углеводородных газов к переработке: обеспыливание, абсорбционная осушка с применением ди- и триэтиленгликолей. Основные аппараты, принцип их действия, технологические режимы.</li> <li>20. Основные технологические стадии подготовки углеводородных газов к переработке: адсорбционная осушка, удаление сернистых соединений с применением моноэтаноламина. Основные аппараты, принцип их действия, технологические режимы.</li> <li>21. Технология абсорбционного извлечения жидких углеводородов из углеводородных газов (масляная абсорбция). Основные аппараты, принцип их действия, технологические режимы.</li> <li>22. Технология низкотемпературной сепарации. Технологические режимы в аппаратах, характеристика продуктов. Преимущества и недостатки технологии.</li> <li>23. Технология низкотемпературной конденсации, характеристика продуктов. Преимущества и недостатки технологии.</li> <li>24. Принцип действия газодиффузионной установки, назначение основных аппаратов, технологические режимы, характеристика получаемой продукции.</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>25. Принцип действия абсорбционной газодиффузионной установки, назначение основных аппаратов, технологические режимы, характеристика получаемой продукции.</p> <p>26. Паровая конверсия метана: назначение процесса, характеристика исходных веществ, катализаторов и продукции, технологические режимы, описание принципиальной технологической схемы установки.</p> <p>27. Синтез Фишера-Тропша: назначение процесса, основные технологии получения синтез-газа, механизм синтеза на Fe и Co катализаторах, технологические режимы, виды химических реакторов, их преимущества и недостатки, описание принципиальной технологической схемы установки.</p> <p>28. Синтез метанола: назначение процесса, основные технологии получения синтез-газа, механизм синтеза, катализаторы, технологические режимы, виды химических реакторов, их преимущества и недостатки, описание принципиальной технологической схемы установки.</p> <p>29. Установки первичной переработки нефти: АТ, ВТ, АВТ, назначение, принцип действия, характеристика продуктов, режимов, аппаратов.</p> <p>30. Классификация гидрогенизационных процессов. Назначение. Катализаторы. Характеристика исходного сырья и получаемой продукции.</p> <p>31. Гидродеароматизация дистиллятов. Назначение. Катализаторы. Характеристика исходного сырья и получаемой продукции.</p> <p>32. Гидродеметаллизация нефтяного сырья. Процесс гидрообессеривания «Хайвал». Назначение. Катализаторы. Характеристика исходного сырья и получаемой продукции. Описание принципиальной технологической схемы.</p> <p>33. Гидроочистка дизельного топлива. Механизм процесса. Катализаторы. Технологические условия. Влияние состава сырья на показатели процесса.</p> <p>34. Описание принципиальной технологической схемы процесса гидроочистки дизельного топлива. Материальный баланс установки.</p> <p>35. Классификация процессов гидрокрекинга нефтяного сырья. Назначение процессов. Характеристика сырья и продуктов.</p> <p>36. Гидрокрекинг тяжелого нефтяного сырья. Особенности механизма и подбор катализаторов процесса.</p> <p>37. Гидрокрекинг вакуумный дистиллятов при 15 МПа. Описание принципиальной технологической схемы процесса. Материальный баланс установки.</p> <p>38. Назначение процесса висбрекинга нефтяного сырья (характеристики исходных веществ, продуктов и полупродуктов). Влияние основных технологических параметров на эффективность процесса.</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>39. Технологическое оформление процесса висбрекинга нефтяного сырья (описание принципиальной технологической схемы, технологические параметры процесса, материальный баланс процесса).</p> <p>40. Термический крекинг нефтяного сырья. Назначение процесса. Характеристика сырья и продуктов. Влияние основных технологических параметров на эффективность процесса.</p> <p>41. Принципиальная технологическая схема процесса термического крекинга. Материальный баланс процесса.</p> <p>42. Пиролиз углеводородного сырья. Назначение процесса. Управление процессом. Конструкция печи пиролиза</p> <p>43. Описание технологической схемы установки пиролиза ЭП-300. Материальный баланс процесса</p> <p>44. Классификация процессов коксования нефтяного сырья. Назначения процессов. Исходное сырье и продукты коксования.</p> <p>45. Замедленное коксование нефтяных остатков. Описание принципиальной технологической схемы установки</p> <p>46. Нефтяной кокс, области применения, классификация.</p> <p>47. Получение нефтяных битумов. Принципиальная технологическая схема</p> <p>48. Технология каталитического крекинга нефтяного сырья, назначение процесса, характеристика сырья, катализаторов и продуктов, химизм и механизм процесса, описание принципиальной технологической схемы установки.</p> <p>49. Алкилирование изобутана олефинами. Назначение процесса, характеристика сырья, катализаторов и продуктов, химизм и механизм процесса, описание принципиальной технологической схемы установки.</p> <p>50. Изомеризация пентан-гексановой фракции углеводородов. Назначение процесса, характеристика сырья, катализаторов и продуктов, химизм и механизм процесса, описание принципиальной технологической схемы установки.</p> <p>51. Процесс получения технического углерода (сажи). Назначение процесса, характеристика сырья и продуктов, химизм и механизм процесса, описание принципиальной технологической схемы установки.</p> <p>52. Каталитический риформинг с неподвижным слоем катализатора. Назначение процесса, характеристика сырья, катализаторов и продуктов, химизм и механизм процесса, описание принципиальной технологической схемы установки. Конструкция реактора.</p> <p>53. Каталитический риформинг с движущимся слоем катализатора. Назначение процесса, характеристика сырья, катализаторов и продуктов, химизм и механизм процесса, описание</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий             |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------|
|  |                       | принципиальной технологической схемы установки. |

## 1. Методические указания по процедуре оценивания

| Оценочные мероприятия                 |                                                                                                          | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                      |          |  |          |               |                 |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                                 |                                             |                                                                   |                                                   |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|----------|---------------|-----------------|------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1.                                    | Тестирование                                                                                             | <p>Тестирование проводится после изучения теоретического материала каждой темы дисциплины. Тестирование проводится в компьютерной или письменной форме.</p> <p>Критерии оценивания тестирования:</p> <table><tr><td>Критерий</td><td>0,6 - 1 балла</td><td>0,5 – 0,1 балла</td><td>0 баллов</td><td>Итого</td></tr><tr><td>1. Выполнение тестовых заданий</td><td>Правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>Частично правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>Не правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>5 баллов</td></tr></table> <p>Максимальный балл за тестирование 5 баллов. Тест считается успешно выполненным при получении студентом 3 баллов.</p> <p>Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                      |          |  | Критерий | 0,6 - 1 балла | 0,5 – 0,1 балла | 0 баллов   | Итого                 | 1. Выполнение тестовых заданий                                                                           | Правильный ответ на вопрос тестового задания                                                                               | Частично правильный ответ на вопрос тестового задания                                                                | Не правильный ответ на вопрос тестового задания | 5 баллов                                    |                                                                   |                                                   |
| Критерий                              | 0,6 - 1 балла                                                                                            | 0,5 – 0,1 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0 баллов                                                                                                             | Итого    |  |          |               |                 |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                                 |                                             |                                                                   |                                                   |
| 1. Выполнение тестовых заданий        | Правильный ответ на вопрос тестового задания                                                             | Частично правильный ответ на вопрос тестового задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Не правильный ответ на вопрос тестового задания                                                                      | 5 баллов |  |          |               |                 |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                                 |                                             |                                                                   |                                                   |
| 2.                                    | Индивидуальное домашнее задание                                                                          | <p>Для более глубокой проработки материала дисциплины необходимо выполнение индивидуальных домашних заданий, которые помогут студенту приобрести необходимые практические навыки. Индивидуальные домашние задания являются обязательными для выполнения, и невыполнение хотя бы одного из них, является основанием для не допуска студента к итоговой аттестации по дисциплине.</p> <p>Индивидуальные задания способствуют углубленному изучению теоретических вопросов организации и нормирования труда и являются основой для проверки степени усвоения приобретенных знаний и достижения результатов по дисциплине.</p> <p>Индивидуальные задания выполняются самостоятельно и оформляются в отчет. В даты сдачи заданий, преподаватель собирает индивидуальные задания, проверяет их и ставит роспись, если работа зачтена, не законченные работы не зачитываются, дорабатываются и сдаются заново.</p> <p>Индивидуальные домашние задания соответствуют календарному рейтинг плану дисциплины.</p> <p>Критерии оценивания заданий:</p> <table><tr><td>Критерий</td><td>10-8 баллов</td><td>5-7 баллов</td><td>4-0 баллов</td></tr><tr><td>1. Выполнение заданий</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td></tr><tr><td>2. Качество и сроки выполнения работы</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на</td><td>Работа сдана с опозданием более чем на две недели</td></tr></table> |                                                                                                                      |          |  | Критерий | 10-8 баллов   | 5-7 баллов      | 4-0 баллов | 1. Выполнение заданий | Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы | Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы | Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы | 2. Качество и сроки выполнения работы           | Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок | Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на | Работа сдана с опозданием более чем на две недели |
| Критерий                              | 10-8 баллов                                                                                              | 5-7 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4-0 баллов                                                                                                           |          |  |          |               |                 |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                                 |                                             |                                                                   |                                                   |
| 1. Выполнение заданий                 | Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы | Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы |          |  |          |               |                 |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                                 |                                             |                                                                   |                                                   |
| 2. Качество и сроки выполнения работы | Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок                                                              | Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Работа сдана с опозданием более чем на две недели                                                                    |          |  |          |               |                 |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                                 |                                             |                                                                   |                                                   |

| Оценочные мероприятия |                                          | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 недели                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                       |                                          | Преподаватель оценивает данный вид работы по 10-балльной системе. Полученные баллы за выполнение индивидуальных домашних заданий отражаются в накопленных баллах студента согласно календарного рейтинг плана дисциплины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.                    | Защита индивидуального домашнего задания | Формой текущего контроля является защита индивидуального домашнего задания, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы при выполнении ИДЗ.<br>Защита индивидуального домашнего задания состоит из двух этапов: краткое сообщение (5-7 минут) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу работы. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы.<br>Критерии оценивания защиты индивидуального домашнего задания |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                       |                                          | Критерий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7 - 8 баллов                                                                                                                                                                                               | 4 - 6 баллов                                                                                                                                                                                                                                        | 0 - 3 баллов                                                                                                                                                                                                                                            |
|                       |                                          | 1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой                                                                             | Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе                                                                                                                                         | Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы                                                                                                                                   |
|                       |                                          | 2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей. | Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей. | Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей |
|                       |                                          | 3. Ответы на вопросы преподавателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих разделов.                                                                 | Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих                                                   | Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.                                                                                                       |

| Оценочные мероприятия                   |                                                                                                                                                                          | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                           |           |  |          |              |               |            |                        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                           |                                         |                                               |                                                                              |                                                   |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|--------------|---------------|------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                         |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                           | разделов. |  |          |              |               |            |                        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                           |                                         |                                               |                                                                              |                                                   |
|                                         |                                                                                                                                                                          | <p>Преподаватель оценивает защиту индивидуального домашнего задания и соответствие календарному рейтинг плану по 8-балльной системе. Защита ИДЗ считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по работе при получении не менее, чем 4 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя.</p> <p>Итоговая оценка за выполнение задания рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины (18 баллов).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                           |           |  |          |              |               |            |                        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                           |                                         |                                               |                                                                              |                                                   |
| 4.                                      | Реферат                                                                                                                                                                  | <p>Дополнительные баллы студент может получить за подготовку реферата по предлагаемым темам.</p> <p>Критерии оценивания реферата:</p> <table><tr><th>Критерий</th><th>4 - 5 баллов</th><th>3 – 3,5 балла</th><th>2-0 баллов</th></tr><tr><td>1. Подготовка реферата</td><td>Содержание реферата соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой, представлен анализ литературных данных.</td><td>Содержание реферата не в полной мере раскрывает заявленную тему, реферат содержит частично выполненный анализ литературных источников.</td><td>Содержание реферата не соответствует заявленной теме, работа не содержит анализа литературных источников.</td></tr><tr><td>2. Качество и сроки выполнения реферата</td><td>Реферат оформлен по требованиям и сдан в срок</td><td>Реферат оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели</td><td>Работа сдана с опозданием более чем на две недели</td></tr></table> <p>Преподаватель оценивает данный вид работы по 5-балльной системе. Полученные баллы за выполнение реферата отражаются в накопленных баллах студента согласно календарного рейтинг плана дисциплины.</p> |                                                                                                           |           |  | Критерий | 4 - 5 баллов | 3 – 3,5 балла | 2-0 баллов | 1. Подготовка реферата | Содержание реферата соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой, представлен анализ литературных данных. | Содержание реферата не в полной мере раскрывает заявленную тему, реферат содержит частично выполненный анализ литературных источников. | Содержание реферата не соответствует заявленной теме, работа не содержит анализа литературных источников. | 2. Качество и сроки выполнения реферата | Реферат оформлен по требованиям и сдан в срок | Реферат оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели | Работа сдана с опозданием более чем на две недели |
| Критерий                                | 4 - 5 баллов                                                                                                                                                             | 3 – 3,5 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2-0 баллов                                                                                                |           |  |          |              |               |            |                        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                           |                                         |                                               |                                                                              |                                                   |
| 1. Подготовка реферата                  | Содержание реферата соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой, представлен анализ литературных данных. | Содержание реферата не в полной мере раскрывает заявленную тему, реферат содержит частично выполненный анализ литературных источников.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Содержание реферата не соответствует заявленной теме, работа не содержит анализа литературных источников. |           |  |          |              |               |            |                        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                           |                                         |                                               |                                                                              |                                                   |
| 2. Качество и сроки выполнения реферата | Реферат оформлен по требованиям и сдан в срок                                                                                                                            | Реферат оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Работа сдана с опозданием более чем на две недели                                                         |           |  |          |              |               |            |                        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                           |                                         |                                               |                                                                              |                                                   |
| 5.                                      | Коллоквиум                                                                                                                                                               | <p>Формой текущего контроля является выполнение коллоквиума в форме опроса, сопровождающему подготовку к выполнению лабораторных работ, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе проработки теоретического материала по теме лабораторной работы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                           |           |  |          |              |               |            |                        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                           |                                         |                                               |                                                                              |                                                   |

| Оценочные мероприятия |                            | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |          |                |                |          |       |                      |                            |                                     |                              |           |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|----------------|----------|-------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------|
|                       |                            | Коллоквиум проводится в устной форме.<br>Критерии оценивания ответов на вопросы коллоквиума:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |          |                |                |          |       |                      |                            |                                     |                              |           |
|                       |                            | Критерий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,5-2,0 балла                                                                                                                              | 1,4- 1,0 баллов                                                                                                                                                                                             | 0 – 0,9 баллов                                                                                                                                    |          |                |                |          |       |                      |                            |                                     |                              |           |
|                       |                            | 1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой коллоквиума                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой             | Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе                                                                                                 | Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы выполнения работы                                |          |                |                |          |       |                      |                            |                                     |                              |           |
|                       |                            | 2. Ответы на вопросы преподавателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих разделов. | Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих разделов. | Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей. |          |                |                |          |       |                      |                            |                                     |                              |           |
|                       |                            | Максимальный балл за каждый коллоквиум 2 балла.<br>Суммарно за семестр необходимо сдать 12 коллоквиумов, соответствующих выполнению 12 лабораторных работ (24 балла).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |          |                |                |          |       |                      |                            |                                     |                              |           |
| 6.                    | Экзамен                    | <p>В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения лекционного материала проводится путем тестирования, после изучения темы. Проверка освоения материала практических занятий проводится по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий и вычисления расчетных разделов курсовой работы.</p> <p>Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий.</p> <p>Экзамен проводится путем собеседования и ответов на вопросы билета.</p> <p>Экзаменационный билет состоит из 30 вариантов. Каждый вариант содержит 2 вопроса.</p> <p>Критерии оценивания экзамена:</p> <table><tr><td>Критерий</td><td>18 - 20 баллов</td><td>17 – 10 баллов</td><td>0 баллов</td><td>Итого</td></tr><tr><td>1. Ответы на вопросы</td><td>Правильный ответ на вопрос</td><td>Частично правильный ответ на вопрос</td><td>Неправильный ответ на вопрос</td><td>20 баллов</td></tr></table> <p>Максимальный балл за экзамен 20 баллов.</p> <p>Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате</p> |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | Критерий | 18 - 20 баллов | 17 – 10 баллов | 0 баллов | Итого | 1. Ответы на вопросы | Правильный ответ на вопрос | Частично правильный ответ на вопрос | Неправильный ответ на вопрос | 20 баллов |
| Критерий              | 18 - 20 баллов             | 17 – 10 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0 баллов                                                                                                                                   | Итого                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                   |          |                |                |          |       |                      |                            |                                     |                              |           |
| 1. Ответы на вопросы  | Правильный ответ на вопрос | Частично правильный ответ на вопрос                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Неправильный ответ на вопрос                                                                                                               | 20 баллов                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |          |                |                |          |       |                      |                            |                                     |                              |           |

|  | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания        |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене. |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2022/2023 учебный год**

| ОЦЕНКИ                          |   |                 | Дисциплина<br><i>«Технология переработки нефти и газа»</i> | Лекции                   | 16         | час.        |
|---------------------------------|---|-----------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-------------|
| «Отлично»                       | A | 90 - 100 баллов |                                                            | Практ. занятия           | 11         | час.        |
|                                 | B | 80 – 89 баллов  |                                                            | Лаб. занятия             | 27         | час.        |
| «Хорошо»                        | C | 70 – 79 баллов  |                                                            | <b>Всего ауд. работа</b> | 55         | <b>час.</b> |
|                                 | D | 65 – 69 баллов  |                                                            | CPC                      | 53         | час.        |
| «Удовл.»                        | E | 55 – 64 баллов  |                                                            | <b>ИТОГО</b>             | <b>108</b> | <b>час.</b> |
|                                 | F | 0 - 54 баллов   |                                                            |                          | 3          | зе.         |
| Зачтено                         | P | 55 - 100 баллов |                                                            |                          |            |             |
| Неудовлетворительно / незачтено | F | 0 - 54 баллов   |                                                            |                          |            |             |

**Результаты обучения по дисциплине:**

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                         | Компетенция |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                            |             |
| РД-1                                          | Разрабатывать поточную схему нефтеперерабатывающего завода и выполнять расчеты материального баланса установок переработки нефти и газа | ПК(У)-1     |
| РД-2                                          | Проводить анализ сырья и продуктов процессов переработки нефти и газа                                                                   | ПК(У)-10    |

**Оценочные мероприятия:**

| Для дисциплин с формой контроля – экзамен |                                             |        |           |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------|--------|-----------|
| Оценочные мероприятия                     |                                             | Кол-во | Баллы     |
| <b>Текущий контроль:</b>                  |                                             |        |           |
| <b>П</b>                                  | Посещение занятий                           | 8      | 8         |
| <b>ТК1</b>                                | Выполнение практической работы              | 5      | 10        |
| <b>ТК2</b>                                | Защита ИДЗ                                  | 1      | 38        |
| <b>ТК3</b>                                | Выполнение лабораторной работы (коллоквиум) | 12     | 24        |
| <b>ИТОГО</b>                              |                                             |        | <b>80</b> |

Дополнительные баллы

| Учебная деятельность /<br>оценочные мероприятия |                          | Кол-во | Баллы |
|-------------------------------------------------|--------------------------|--------|-------|
| ДП1                                             | Реферат                  | 1      | 5     |
| ДП2                                             | Выступление с сообщением | 1      | 5     |
| ДП3                                             | Тестирование             | 1      | 5     |
| ИТОГО                                           |                          |        | 15    |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                               | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                    | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| 1      | 2                  | 3                                | 4                                                                                                                                  | 5            | 6    | 7                     | 8             | 9                          | 10               | 11            |
| 1      |                    |                                  | Лекция 1. Современное состояние и актуальные проблемы нефтепереработки                                                             | 2            |      | ТК1                   | 1             | ОСН1                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 1. Фракционная разгонка нефти                                                                                  | 1,5          |      | ТК1                   | 2             | ДОП1                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                    |              | 3    |                       |               | ДОП1                       |                  |               |
| 2      |                    |                                  | Практическая работа 1. Расчет глубины переработки нефти на НПЗ                                                                     | 2            |      | ТК1                   | 2             | ОСН2                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 2. Определение углеводородного состава природного газа методом газовой хроматографии                           | 2            |      | ТК1                   | 2             | ДОП1                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                    |              | 3    |                       |               | ОСН1                       |                  |               |
| 3      |                    |                                  | Лекция 2. Современные технологии подготовки и переработки углеводородных газов                                                     | 2            |      | ТК1                   | 1             | ОСН1                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 3. Определение фракционного состава нефти                                                                      | 2            |      | ТК1                   | 2             | ДОП2                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                    |              | 3    |                       |               | ДОП2                       |                  |               |
| 4      |                    |                                  | Практическая работа 2. Типовые поточные схемы НПЗ и ГПЗ                                                                            | 2            |      | ТК1                   | 2             | ОСН1                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 4. Определение содержания воды в нефти                                                                         | 2            |      | ТК1                   | 2             | ДОП3                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                    |              | 3    |                       |               | ДОП3                       |                  |               |
| 5      |                    |                                  | Лекция 3. Установки первичной переработки нефти                                                                                    | 2            |      | ТК1                   | 1             | ОСН1                       |                  |               |
| 6      |                    |                                  | Практическая работа 3. Материальный баланс установок первичной переработки нефти                                                   | 2            |      | ТК1                   | 2             | ОСН2                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 5. Определение плотности нефти                                                                                 | 2            |      | ТК1                   | 2             | ДОП5                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                    |              | 3    |                       |               | ДОП5                       |                  |               |
| 7      |                    |                                  | Лекция 4. Гидрогенизационные процессы облагораживания нефтяных дистиллятов                                                         | 2            |      | ТК1                   | 1             | ОСН1                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 6. Определение содержания серы в нефти и нефтепродуктах методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии           | 2            |      | ТК1                   | 2             | ДОП4                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                    |              | 3    |                       |               | ДОП4                       |                  |               |
| 8      |                    |                                  | Практическая работа 4. Расчет материального баланса процесса каталитического риформинга                                            | 2            |      | ТК1                   | 2             | ОСН2                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 7. Определение группового состава сырья и продуктов термических процессов нефтепереработки по методике ВНИИ НП | 4            |      | ТК1                   | 2             | ДОП5                       |                  |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                                           | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                                                                                                                |              | 3    |                       |               | ДОП5                       |                  |               |
| 9      |                    |                                  | <b>Конференц-неделя 1</b>                                                                                                                                                                                                      |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Реферат                                                                                                                                                                                                                        |              | 2    | ТК1                   | 4             | ДОП5                       |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>                                                                                                                                                                               |              |      |                       | <b>24</b>     |                            |                  |               |
| 10     |                    |                                  | Лекция 5. Термические процессы переработки нефти: классификация, назначение, технологические основы                                                                                                                            | 2            |      | ТК 2                  | 1             | ОСН3                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Практическая работа 5. Расчет выхода бензина, легкого газойля, кокса, газа, получаемых в процессе каталитического крекинга                                                                                                     | 3            |      | ТК 2                  | 2             | ОСН2                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 8. Определение вязкости нефтепродуктов с применением вискозиметра Штабингера SVM3000 (Anton Paar).                                                                                                         | 2            |      | ТК 2                  | 2             | ДОП5                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                                                                                                                |              | 3    |                       |               | ДОП5                       |                  |               |
| 11     |                    |                                  | Лабораторная работа 9. Определение индивидуального состава бензиновой фракции, полученной в процессах вторичной переработки нефти (бензинов риформинга, каталитического крекинга, гидрокрекинга) методом газовой хроматографии | 2            |      | ТК 2                  | 2             | ДОП4                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                                                                                                                |              | 3    |                       |               | ДОП4                       |                  |               |
| 12     |                    |                                  | Лекция 6. Термокatalитические процессы переработки нефти: назначение, применяемые катализаторы, технологические основы                                                                                                         | 2            |      | ТК 2                  | 1             | ОСН1                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 10. Определение вязкости нефтепродуктов с помощью стеклянного вискозиметра                                                                                                                                 | 2            |      | ТК 2                  | 2             | ДОП4                       |                  |               |
| 13     |                    |                                  | Лабораторная работа 11. Определение группового состава сырья (вакуумного газойля) и продуктов гидроочистки и каталитического крекинга (среднедистиллятных фракций и шлама) методом адсорбционной жидкостной хроматографии.     | 2            |      | ТК 2                  | 1             | ДОП4                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                                                                                                                |              | 3    |                       |               | ДОП4                       |                  |               |
| 14     |                    |                                  | Лекция 7. Глубина переработки нефти – обобщающий показатель эффективности использования нефтяного сырья. Процессы, направленные на увеличение глубины переработки нефти                                                        | 2            |      | ТК 2                  | 1             | ОСН1                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 11. Определение группового состава сырья (вакуумного газойля) и продуктов гидроочистки и каталитического крекинга (среднедистиллятных фракций и шлама) методом адсорбционной жидкостной хроматографии.     | 2            |      | ТК 2                  | 1             | ДОП5                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                                                                                                                |              | 3    |                       |               | ДОП5                       |                  |               |
| 15     |                    |                                  | Лабораторная работа 12. Определение плотности нефтепродуктов пикнометром                                                                                                                                                       | 2            |      | ТК 2                  | 2             | ДОП5                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                                                                                                                |              | 3    |                       |               | ДОП5                       |                  |               |
| 16     |                    |                                  | Лекция 8. Поточные схемы НПЗ топливного профиля. Технологии приготовления топлив и специальных продуктов                                                                                                                       | 2,5          |      | ТК 2                  | 1             | ОСН1                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента                                                                                                                                                                |              | 3    |                       |               | ДОП4                       |                  |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                            | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов   | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|-----------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                 | Ауд.         | Сам. |                       |                 | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| 17     |                    |                                  | Выступление                                                     |              | 2    | ТК3                   | 4               | ДОП5                       |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента |              | 3    |                       |                 | ДОП5                       |                  |               |
| 18     |                    |                                  | <b>Конференц-неделя 2</b>                                       |              |      |                       |                 |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Защита ИДЗ                                                      | 1            | 4    | ТК4                   | 38              | ОСН3                       |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>                |              |      |                       | <b>80 / 100</b> |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Экзамен                                                         |              |      |                       | 20 / 100        |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Общий объем работы по дисциплине</b>                         | 55           | 53   |                       | <b>100</b>      |                            |                  |               |

#### Информационное обеспечение:

| № (код) | Основная учебная литература (ОСН)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОСН 1   | Ахметов С.А. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учебное пособие[Электронный ресурс] / С. А. Ахметов [и др.]. — СПб.: Недра, 2006. — 868 с. Схема доступа: <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C112666">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C112666</a>                                                                |
| ОСН 2   | Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти: учебное пособие[Электронный ресурс] / Р. З. Магарил. — Москва: КДУ, 2010. — 280 с. Схема доступа: <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C199606">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C199606</a>                                                                         |
| ОСН 3   | Капустин В. М., Рудин М. Г. Химия и технология переработки нефти: учебник [Электронный ресурс] / В. М. Капустин, М. Г. Рудин; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина. — Москва: Химия, 2013. — 496 с. Схема доступа: <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C268186">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C268186</a> |
| № (код) | Дополнительная учебная литература (ДОП)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ДОП 1   | Берлин М. А. Квалифицированная первичная переработка нефтяных и природных углеводородных газов / М. А. Берлин, В. Г. Гореченков, В. П. Капралов. - Краснодар: Советская Кубань, 2012. - 520 с.                                                                                                                                                                                                                              |
| ДОП 2   | Дж. Х. Гэри, Г. Е. Хэндверк, М. Дж. Кайзер. Технологии и экономика нефтепереработки / пер. с англ. 5-го изд. Под ред. О.Ф. Глаголевой. — СПб.: ЦОП «Профессия», 2013. — 440 с. Схема доступа: <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C250342">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C250342</a>                                                       |
| ДОП 3   | Технология переработки природных энергоносителей: учебное пособие / А. К. Мановян. — Москва: Химия КолосС, 2004. — 455 с. Схема доступа: <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C68693">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C68693</a>                                                                                                              |
| ДОП 4   | Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп.. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 887 с. Схема доступа: <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C298681">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C298681</a>                                     |
| ДОП 5   | Справочник по переработке нефти: пер. с англ. / С. Паркаш. — Москва: Премиум Инжиниринг, 2012. — 776 с. Схема доступа: <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C244723">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C244723</a>                                                                                                                              |

Составил: Иванов (Иванов Е. Л.)  
«18» 06 2010 г.

Согласовано:  
Руководитель подразделения Журикова Е. В.  
«18» 06 2010 г.