

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 28.06.2024 15:40:28

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538711011

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**


Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 А. Г. Мозырев

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Технология смазочных материалов

направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

форма обучения: очная, заочная


Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.01 Химическая технология, профиль Химическая технология переработки нефти и газа к результатам освоения дисциплины «Технология смазочных материалов».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»

Протокол № 2 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  А. Г. Мозырев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  А. Г. Мозырев

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Е.Н. Скворцова, доцент кафедры ПНГ, к.т.н., доцент

  
(подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: рассмотреть основные закономерности процессов технологий смазочных материалов, современные технологические схемы производства смазочных материалов, способы регулирования технологических параметров процессов, методы совершенствования данных технологий.

Задачи дисциплины:

- расширение кругозора обучающихся в области теории процессов производства смазочных материалов;
- изучение механизмов, физико-химических закономерностей процессов производства смазочных материалов;
- овладение основами технологий по производству нефтяных масел и других смазочных материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание технологических параметров процессов производства масел, влияние технологических параметров на качество получаемых масел;
- умения применять полученные знания для подбора и выбора промышленного оборудования, компоновки технологических схем, а также подбора технологических параметров для улучшения качества товарной продукции в соответствии с ГОСТ;
- владение способами выбора параметров проведения современных, технологических схем производства масел.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Первичная переработка нефти и попутного газа», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов» и служит основой для освоения дисциплин «Химическая технология переработки нефти и газа» и выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижения компетенций  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|--|---|
| ПКС-1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом | ПКС-1.1 Обеспечивает ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента | Знать: 31 средства и методы контроля основных технологических параметров процессов производства масел         |
|   |  | Уметь: У1 понимать принцип действия современного промышленного оборудования и компоновки технологических схем |
|   | ПКС-1.2 Использует техническую документацию,   | Владеть: В1 способами ведения технологического процесса на установках по производству и очистке масел         |
|   |  | Знать: 32 техническую документацию основных технологических процессов производства масел                      |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | регламентирующую технологический процесс  | Уметь: У2 понимать техническую документацию современных, технологических схем производства масел<br>Владеть: В2 навыками выбора параметров проведения современных, технологических схем производства масел   |
|  | ПКС-1.3 Применяет знания основных технологических процессов и режимов производства  | Знать: З3 условия проведения процессов производства масел, влияние технологических параметров на качество получаемых масел<br>Уметь: У3 регулировать технологические параметры процессов получения масел, подбирать необходимое оборудование<br>Владеть: В3 методикой расчета материального и теплового балансов процессов производства масел, методикой технологического расчета оборудования |
| ПКС-4. Способен обеспечить выработку компонентов и товарной продукции      | ПКС-4.1 Выполняет требования, предъявляемые к сырью, реагентам и готовой продукции  | Знать: З4 методы и способы определения физико-химических показателей сырья и товарной продукции  |
|  |   | Уметь: У4 определять физико-химические показатели сырья и товарной продукции в соответствии с ГОСТом   |
|  |   | Владеть: В4 навыками определения физико-химических свойств сырья и готовой продукции   |
|  | ПКС-4.2 Рассчитывает потребность реагентов и материалов на основе материального баланса технологического процесса                 | Знать: З5 необходимые соотношения сырья и реагентов процессов производства масел   |
|  |   | Уметь: У5 проводить вычисления количества получаемых продуктов исходя из загрузки сырья  |
|  |   | Владеть: В5 навыками составления и расчета материального баланса процессов производства масел  |
| ПКС-4.3 Разрабатывает мероприятия по повышению качества товарной продукции | Знать: З6 влияние технологических параметров процессов производства масел на качество товарной продукции                          |  |
|  | Уметь: У6 регулировать технологические параметры процессов производства масел для улучшения качества товарных масел               |  |
|  | Владеть: В6 способами изменения технологических параметров процессов производства масел для повышения качества товарной продукции |  |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                                |
| очная          | 4/7           | 32   | -                    | 16                   | 96                           | экзамен                        |
| заочная        | 5/9           | 8  | -                    | 12                   | 124                          | экзамен                        |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п  | Структура дисциплины |  | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК  | Оценочные средства      |
|--------|----------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--|-------------------------|
|        | Номер раздела        | Наименование раздела   | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |  |                         |
| 1      | 1                    | Сырьё для производства нефтяных масел  | 2                        | -   | -    | 4         | 6           | ПКС-4.1<br>ПКС-4.2   | Устный опрос            |
| 2      | 2                    | Химический состав нефтяных масел   | 4                        | -   | -    | 6         | 10          | ПКС-4.1<br>ПКС-4.2   | Устный опрос            |
| 3      | 3                    | Химические методы очистки  | 2                        | -   | -    | 4         | 6           | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-4.1                                  | Устный опрос            |
| 4      | 4                    | Очистка и разделение нефтяного сырья избирательными растворителями                             | 4                        | -   | -    | 6         | 10          | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3                                  | Тест                    |
| 5      | 5                    | Деасфальтизация гудрона пропаном   | 6                        | --  | -    | 6         | 12          | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3<br>ПКС-4.2<br>ПКС-4.3            | Тест                    |
| 6      | 6                    | Очистка масляного сырья селективными растворителями  | 6                        | -   | 8    | 6         | 20          | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3<br>ПКС-4.2<br>ПКС-4.3            | Тест                    |
| 7      | 7                    | Кристаллизация компонентов масляных фракций из растворов в полярных и неполярных растворителях | 6                        | -   | 8    | 6         | 20          | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3<br>ПКС-4.2<br>ПКС-4.3            | Тест                    |
| 8      | 8                    | Эксплуатация масел в условиях арктических температур<br>Присадки к маслам.                     | 2                        | -   | -    | 4         | 6           | ПКС-4.1<br>ПКС-4.3   | Устный опрос            |
| 9      | Экзамен              |  | -                        | -   | -    | 27        | 27          | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3<br>ПКС-4.1<br>ПКС-4.2<br>ПКС-4.3 | Экзаменационные вопросы |
| Итого: |                      |  | 32                       | -   | 16   | 69        | 144         | -  | -                       |

### Заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

| № п/п  | Структура дисциплины |  | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК  | Оценочные средства      |
|--------|----------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--|-------------------------|
|        | Номер раздела        | Наименование раздела   | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |  |                         |
| 1      | 1                    | Сырьё для производства нефтяных масел  | 1                        | –   | –    | 10        | 11          | ПКС-4.1<br>ПКС-4.2   | Устный опрос            |
| 2      | 2                    | Химический состав нефтяных масел   | 1                        | –   | –    | 10        | 11          | ПКС-4.1<br>ПКС-4.2   | Устный опрос            |
| 3      | 3                    | Химические методы очистки  | –                        | –   | –    | 10        | 10          | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-4.1                                  | Устный опрос            |
| 4      | 4                    | Очистка и разделение нефтяного сырья избирательными растворителями                             | –                        | –   | –    | 10        | 10          | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3                                  | Тест                    |
| 5      | 5                    | Деасфальтизация гудрона пропаном   | 2                        | –   | –    | 20        | 22          | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3<br>ПКС-4.2<br>ПКС-4.3            | Тест                    |
| 6      | 6                    | Очистка масляного сырья селективными растворителями  | 2                        | –   | 6    | 20        | 28          | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3<br>ПКС-4.2<br>ПКС-4.3            | Тест                    |
| 7      | 7                    | Кристаллизация компонентов масляных фракций из растворов в полярных и неполярных растворителях | 2                        | –   | 6    | 20        | 28          | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3<br>ПКС-4.2<br>ПКС-4.3            | Тест                    |
| 8      | 8                    | Эксплуатация масел в условиях арктических температур<br>Присадки к маслам.                     |                          | –   | –    | 6         | 6           | ПКС-4.1<br>ПКС-4.3   | Устный опрос            |
| 9      | Контрольная работа   |  |                          |     |      | 9         | 9           | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3<br>ПКС-4.1<br>ПКС-4.2<br>ПКС-4.3 | Контрольная работа      |
| 10     | Экзамен              |  |                          |     |      | 9         | 9           | ПКС-1.1<br>ПКС-1.2<br>ПКС-1.3<br>ПКС-4.1<br>ПКС-4.2<br>ПКС-4.3 | Экзаменационные вопросы |
| Итого: |                      |  | 8                        | –   | 12   | 115       | 144         |  |                         |

### Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. «Сырьё для производства нефтяных масел»**

Потенциальное содержание масел в нефтях различных месторождений. Классификации нефтяных масел. Эксплуатационные свойства масел. Основные показатели качества нефтяных масел.

#### **Раздел 2. «Химический состав нефтяных масел»**

Современные представления о химическом составе и структуре компонентов масляных фракций нефти. Влияние химического состава на физико-химические и эксплуатационные свойства масел. Методы и способы очистки масляных фракций. Поточные схемы производства масел. Перспективные схемы производства нефтяных масел

#### **Раздел 3. «Химические методы очистки»**

Химические методы очистки дистиллятного и остаточного сырья. Очистка щелочью и серной кислотой. Химизм процесса. Основные факторы процесса. Технологические схемы.

#### **Раздел 4. «Очистка и разделение нефтяного сырья избирательными растворителями»**

Теоретические основы процессов. Природа сил межмолекулярного взаимодействия. Характеристика растворителей. Влияние природы растворителя на растворимость в нём компонентов масляных фракций. Растворимость компонентов масляных фракций при температурах, приближающихся к критической температуре растворителя.

#### **Раздел 5. «Деасфальтизация гудрона пропаном»**

Теоретические основы процесса. Факторы, влияющие на глубину деасфальтизации. Технологическое оформление процесса, колонны деасфальтизации. Технологическая схема одноступенчатой деасфальтизации гудрона пропаном. Мощность установок, материальный баланс, расходные показатели процесса. Интенсификация процесса деасфальтизации.

#### **Раздел 6. «Очистка масляного сырья селективными растворителями»**

Влияние природы растворителя на растворение компонентов масляных фракций: растворяющая способность, избирательность. Факторы, влияющие на эффективность очистки селективными растворителями. Требования, предъявляемые к фенолу, как растворителю.

Влияние рециркуляции на глубину извлечения нежелательных компонентов. Технологическая схема установки селективной очистки масляного сырья фенолом. Селективная очистка масляных фракций фурфуролом, отличительные особенности технологической схемы. Интенсификация установок селективной очистки. Очистка парными растворителями (дуосол-очистка).

#### **Раздел 7. «Кристаллизация компонентов масляных фракций из растворов в полярных и неполярных растворителях»**

Теоретические основы процессов депарафинизации и обезмасливания. Факторы, определяющие эффективность процесса. Техничко-экономические показатели процесса. Технологическая схема установки депарафинизации масляной фракции в растворе МЭК-толуол. Интенсификация процессов депарафинизации и обезмасливания. Комплексообразование углеводов масляных фракций с карбамидом и тиокарбамидом. Факторы процесса. Технологическая схема.

#### **Раздел 8. «Эксплуатация масел в условиях арктических температур. Присадки к маслам»**

Использование моторных масел при низких температурах воздуха. Влияние показателей качества масел на работу двигателей.

Назначение присадок. Состав. Классификация присадок. Их влияние на поведение масел.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 2           | 1   | -    | Сырьё для производства нефтяных масел  |
| 2      | 2                        | 4           | 1   | -    | Химический состав нефтяных масел   |
| 3      | 3                        | 2           | -   | -    | Химические методы очистки  |
| 4      | 4                        | 4           | -   | -    | Очистка и разделение нефтяного сырья избирательными растворителями.                            |
| 5      | 5                        | 6           | 2   | -    | Деасфальтизация гудрона пропаном   |
| 6      | 6                        | 6           | 2   | -    | Очистка масляного сырья селективными растворителями  |
| 7      | 7                        | 6           | 2   | -    | Кристаллизация компонентов масляных фракций из растворов в полярных и неполярных растворителях |
| 8      | 8                        | 2           | -   | -    | Эксплуатация масел в условиях арктических температур.<br>Присадки к маслам                     |
| Итого: |                          | 32          | 8   | -    | -  |

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Наименование лабораторной работы  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 6                        | 8           | 6   | -    | Селективная очистка масляных фракций фенолом.<br>- анализ исходного сырья;<br>- проведение процесса селективной очистки для двух видов сырья при различной кратности растворитель: сырье;<br>- анализ продуктов селективной очистки.  |
| 2      | 7                        | 8           | 6   | -    | Депарафинизация масляных фракций в растворе кетоно-ароматического растворителя.<br>- анализ исходного сырья;<br>- проведение двух процессов депарафинизации при изменении факторов процесса: кратности растворителя к сырью, качества сырья;<br>- анализ качества депарафинированного масла по основным показателям качества. |
| Итого: |                          | 16          | 12  | -    | -   |

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема                                   | Вид СРС                                      |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|--|--|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |  |
| 1     | 1                        | 4           | 10  | -    | Сырьё для производства нефтяных масел. | Изучение теоретического материала по разделу |
| 2     | 2                        | 6           | 10  | -    | Химический состав                      | Изучение                                     |



|        |         |    |     |   |  |  |
|--------|---------|----|-----|---|--|--|
|        |         |    |     |   | нефтяных масел.  | теоретического материала по разделу  |
| 3      | 3       | 4  | 10  | - | Химические методы очистки  | Изучение теоретического материала по разделу   |
| 4      | 4       | 6  | 10  | - | Очистка и разделение нефтяного сырья избирательными растворителями.                            | Изучение теоретического материала по разделу   |
| 5      | 5       | 6  | 20  | - | Деасфальтизация гудрона пропаном   | Изучение теоретического материала по разделу   |
| 6      | 6       | 6  | 20  | - | Очистка масляного сырья селективными растворителями.   | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчетов по лабораторным работам |
| 7      | 7       | 6  | 20  | - | Кристаллизация компонентов масляных фракций из растворов в полярных и неполярных растворителях | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчетов по лабораторным работам |
| 8      | 8       | 4  | 6   | - | Эксплуатация масел в условиях арктических температур<br>Присадки к маслам.                     | Изучение теоретического материала по разделу   |
| 9      | 1-8     | -  | 9   | - | -  | Подготовка к контрольной работе  |
| 10     | Экзамен | 27 | 9   | - | -  | Подготовка к экзамену  |
| Итого: |         | 69 | 115 | - | -  | -  |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Технология смазочных материалов : методические указания к практическим занятиям и контрольным работам по дисциплине "Технология смазочных материалов" для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост. Е. Н. Скворцова. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 22 с. - Текст : непосредственный.

7.2. Тематика контрольных работ.

Для выполнения контрольных работ обучающемуся выдается задание:

#### Задание №1

1. Определить диаметр и высоту экстракционной колонны установки деасфальтизации гудрона жидким пропаном производительностью 350 т/сутки. Плотность сырья (гудрона)  $\rho_4^{20} = 930 \text{ кг/м}^3$ , отношение веса пропана к гудрону 5:1. Температура в верху экстракционной части 50°C, внизу - 44 °С, в верху колонны - 55 °С. Давление в колонне 3,2 МПа. Выход деасфальтизата 60% на исходное сырье. Состав масляного раствора: 15% деасфальтизата и 85% пропана. Плотность деасфальтизата  $\rho_4^{20} = 915 \text{ кг/м}^3$ .

2. Составить материальный баланс и тепловой баланс колонны.

#### Задание №2

1. Определить диаметр и высоту экстракционной колонны установки избирательной очистки деасфальтизата фенолом производительностью по сырью 800 т/сутки. Температура верха колонны 110 °С, низа колонны 60 °С, соотношение растворитель:сырье – 3,5:1. Плотность сырья деасфальтизата  $\rho_4^{20} = 920 \text{ кг/м}^3$ , выход рафината 75% на исходное сырье, плотность рафината  $\rho_4^{20} = 902 \text{ кг/м}^3$ , весовая концентрация рафината в рафинатном растворе 0,80.

2. Составить материальный баланс и тепловой баланс колонны.

#### Задание №3

1. Определить диаметр и высоту экстракционной колонны установки избирательной очистки деасфальтизата фенолом производительностью по сырью 700 т/сутки. Температура верха колонны 110 °С, низа колонны 60 °С, соотношение растворитель:сырье – 3,5:1. Плотность сырья деасфальтизата  $\rho_4^{20} = 930 \text{ кг/м}^3$ , выход рафината 75% на исходное сырье, плотность рафината  $\rho_4^{20} = 912 \text{ кг/м}^3$ , весовая концентрация рафината в рафинатном растворе 0,80.

2. Составить материальный баланс и тепловой баланс колонны.

#### Задание №4

1. Определить диаметр и высоту экстракционной колонны установки деасфальтизации гудрона жидким пропаном производительностью 400 т/сутки. Плотность сырья (гудрона)  $\rho_4^{20} = 930 \text{ кг/м}^3$ , отношение веса пропана к гудрону 5:1. Температура в верху экстракционной части 50°C, внизу - 44 °С, в верху колонны - 55 °С. Давление в колонне 3,2 МПа. Выход деасфальтизата 60% на исходное сырье. Состав масляного раствора: 15% деасфальтизата и 85% пропана. Плотность деасфальтизата  $\rho_4^{20} = 915 \text{ кг/м}^3$ .

2. Составить материальный баланс и тепловой баланс колонны.

#### Задание №5

1. Определить диаметр и высоту экстракционной колонны установки деасфальтизации гудрона жидким пропаном производительностью 425 т/сутки. Плотность сырья (гудрона)  $\rho_4^{20} = 935 \text{ кг/м}^3$ , отношение веса пропана к гудрону 4,5:1. Температура в верху экстракционной части 50°C, внизу - 44 °С, в верху колонны - 55 °С. Давление в колонне 3,2 МПа. Выход деасфальтизата 60% на исходное сырье. Состав масляного раствора: 15% деасфальтизата и 85% пропана. Плотность деасфальтизата  $\rho_4^{20} = 910 \text{ кг/м}^3$ .

2. Составить материальный баланс и тепловой баланс колонны.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                       | Виды мероприятий в рамках текущего контроля  | Количество баллов |
|-----------------------------|--|-------------------|
| <b>1 текущая аттестация</b> |  |                   |
| 1                           | Коллоквиум «Деасфальтизация гудрона пропаном»  | 15                |
| 2                           | Коллоквиум «Селективная очистка масел»   | 15                |
| 3                           | Выполнение и защита лабораторной работы «Селективная очистка»  | 15                |
| 4                           | ИТОГО за первую текущую аттестацию   | 45                |
| <b>2 текущая аттестация</b> |  |                   |
| 1                           | Коллоквиум по теме «Депарафинизация масляного сырья»   | 10                |
| 2                           | Выполнение и защита лабораторной работы «Депарафинизация в растворе кетон-ароматического растворителя» | 15                |
|                             | ИТОГО за вторую текущую аттестацию   | 25                |
| <b>3 текущая аттестация</b> |  |                   |
| 1                           | Итоговый тест по дисциплине  | 30                |
|                             | ИТОГО за третью текущую аттестацию   | 30                |
| 9                           | <b>ВСЕГО</b>   | <b>100</b>        |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля  | Количество баллов |
|-------|--|-------------------|
| 1     | Коллоквиум «Деасфальтизация гудрона пропаном»  | 15                |
| 2     | Коллоквиум «Селективная очистка масел»   | 15                |
| 3     | Выполнение и защита лабораторной работы «Селективная очистка»  | 15                |
| 4     | Коллоквиум по теме «Депарафинизация масляного сырья»   | 10                |
| 5     | Выполнение и защита лабораторной работы «Депарафинизация в растворе кетон-ароматического растворителя» | 15                |
| 6     | Итоговый тест по дисциплине  | 30                |
|       | <b>ВСЕГО</b>   | <b>100</b>        |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Полнотекстовая база данных ТИУ (Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ) (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- ЭБС «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus
2. Microsoft Windows
3. Zoom

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины  | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)   |
|-------|--|--|
| 1     | -  | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска) |
| 2     | <p>Лаборатория химической технологии топлива и нефтепродуктов, методов переработки углеводородного сырья<br/>                     Столы, стулья, доска аудиторная<br/>                     Компьютер в комплекте<br/>                     Установка ЛТЗ для определения помутнения моторных топлив<br/>                     Ультратермостат VT-20<br/>                     Весы АВ-104<br/>                     Весы ПВ-6<br/>                     Аппарат определения t вспышки в закрытом тигле зав.№ 2632<br/>                     Аппарат определения t вспышки в закрытом тигле зав.№ 2652<br/>                     Установка ЛТЗ для определения t помутнения моторных топлив зав. № 33<br/>                     Аквадистиллятор ДЭ-10<br/>                     Бомба Рейда з.# 115 VT-R-40 з.# 051041<br/>                     Термостат для измерения давления паров<br/>                     Аппарат ректификации нефти АРН-2<br/>                     Аппарат АРНС -1Э зав.№ 4322<br/>                     Аппарат АРНС -1Э зав. № 4357<br/>                     Экстрактор ЭЛ-1<br/>                     Насос вакуумный 2НВР-01Д<br/>                     Насос DLXB MA M R C 01-15<br/>                     Насос DLX MA M 2- 10 230V<br/>                     Рефрактометр ИРФ-454Б2М<br/>                     Плитка электрическая IRIT IR-8002<br/>                     Весы аналитические WA-21<br/>                     Рефрактометр УРЛ<br/>                     Сито С 12/38 с сеткой (нерж.) 0,16мм<br/>                     Насос С-32 зав.№22<br/>                     Вискозиметр ВПЖ-2 0,99<br/>                     Вискозиметр ВПЖ-2 1.31<br/>                     Вискозиметр ВПЖ-2 1.77<br/>                     Вискозиметр ВПЖ-2 2,37</p> | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>Вискозиметр ВПЖ-2 0,9 мм<br/> Вискозиметр ВПЖ-2-1,0 мм<br/> Прибор ИТЛЦ-1 (Измеритель тока логарифмический цифровой) (аналог ИМТ-05 с цифровых, без перекл. пределов)<br/> Система перекачивающая ПЭ-3000 для агрессивных жидкостей с ножным насосом<br/> Вискозиметр определения условной вязкости ВУ-М<br/> Прибор для определения содержания фактических смол в моторном топливе ПОС-77<br/> Набор ареометров общего назначения АОН-1 700-1840 ГОСТ 18481-81<br/> Вискозиметр ВПЖ-2 0,73<br/> Термометр ТЛ-50 с КШ 14/23, №9<br/> Термостат жидкостный ВИС-Т-01<br/> Термостат для определения вязкости LOIP LT-910<br/> Колбонагреватель ПЭ-0316<br/> Криотермостат FT-316-40<br/> Портативный спектрометр для анализа химического состава металлов и сплавов X-MET 5000<br/> Весы электронные AF-R220 CE<br/> Экстрактор ЭЛ-1<br/> Прибор для разгонки АРН-ЛАБ-2<br/> Октанометр SHATOX SX-100K ТУ 4215-002-60283547- 2006<br/> Блок управления к экстрактору<br/> Холодильник INDESIT В 16.025<br/> Ареометр АНТ -2 0,750*0,830<br/> Ареометр АНТ -2 0,830*0,910<br/> Вискозиметр ВПЖ-2 0,73<br/> Вискозиметр ВПЖ-2 1.31</p> |   |
| 3 | -   | <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:<br/> Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная, компьютер в комплекте.</p> |
| 4 | -   | <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Столы, стулья, шкафы, стеллаж</p>   |

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Процессы очистки масляных дистиллятов. методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология смазочных материалов» для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология переработки нефти и газа. /сост. Е. Н. Скворцова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень:

Издательский центр БИК ТИУ 2020. – 29 с. – Текст :непосредственный.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания к практическим занятиям, к выполнению контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Технология смазочных материалов». для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология переработки нефти и газа всех форм обучения /сост. Е. Н. Скворцова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ 2020. – 26 с. – Текст : непосредственный.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Технология смазочных материалов  
 Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
 направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

| Код компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |  |   |  |
|--|--|---|--|--|---|--|
|  |  |   | 1-2  | 3  | 4   | 5  |
| ПКС-1.<br>Способен осуществлять технологический процесс соответствия с регламентом | ПКС-1.1 Обеспечивает ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента | Знать: 31 средства и методы контроля основных технологических параметров процессов производства масел         | Не знает средства и методы контроля основных технологических параметров процесса производства масел          | Демонстрирует отдельные знания средств и методов контроля основных технологических параметров процессов производства масел | Демонстрирует достаточные знания средств и методов контроля основных технологических параметров процесса производства масел                   | Демонстрирует исчерпывающие знания средств и методов контроля основных технологических параметров процессов производства масел |
|  |  | Уметь: У1 понимать принцип действия современного промышленного оборудования и компоновки технологических схем | Не умеет понимать принцип действия современного промышленного оборудования и компоновки технологических схем | Умеет частично понимать принцип действия современного промышленного оборудования и компоновки технологических схем         | Умеет понимать принцип действия современного промышленного оборудования и компоновки технологических схем, допуская незначительные неточности | В совершенстве понимает принцип действия современного промышленного оборудования и компоновки технологических схем             |
|  |  | Владеть: В1 способами ведения технологического процесса на установках по производству и очистке масел.        | Не владеет способами ведения технологического процесса на установках по производству и очистке масел         | Владеет способами ведения технологического процесса на установках по производству и очистке масел, допуская ряд ошибок     | Владеет способами ведения технологического процесса на установках по производству и очистке масел, допуская незначительные ошибки             | В совершенстве владеет способами ведения технологического процесса на установках по производству и очистке масел               |

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| Знать: 32 техническую документацию основных технологических процессов производства масел                                   | Не знает техническую документацию основных технологических процессов производства масел                                   | Демонстрирует отдельные знания технической документации основных технологических процессов производства масел  | Демонстрирует достаточные знания технической документации основных технологических процессов производства масел                                   | Демонстрирует исчерпывающие знания технической документации основных технологических процессов производства масел                                   |
| Уметь: У2 понимать техническую документацию современных, технологических схем производства масел                           | Не умеет читать и понимать техническую документацию современных, технологических схем производства масел                  | Умеет читать и понимать техническую документацию современных, технологических схем производства масел допуская значительные неточности и погрешности | Умеет читать и понимать техническую документацию современных, технологических схем производства масел, допуская незначительные неточности         | В совершенстве умеет читать и понимать техническую документацию современных, технологических схем производства масел                                |
| Владеть: В2 навыками выбора параметров проведения современных, технологических схем производства масел                     | Не владеет навыками выбора параметров проведения современных, технологических схем производства масел                     | Владеет навыками выбора параметров проведения современных, технологических схем производства масел допуская ряд ошибок                               | Хорошо владеет навыками выбора параметров проведения современных, технологических схем производства масел допуская незначительные ошибки          | В совершенстве владеет навыками выбора параметров проведения современных, технологических схем производства масел                                   |
| Знать: 33 условия проведения процессов производства масел, влияние технологических параметров на качество получаемых масел | Не знает условия проведения процессов производства масел, влияние технологических параметров на качество получаемых масел | Демонстрирует отдельные знания условий проведения процессов производства масел, влияние технологических параметров на качество получаемых масел      | Демонстрирует достаточные знания условий проведения процессов производства масел, влияние технологических параметров на качество получаемых масел | Демонстрирует исчерпывающие знания условий проведения процессов производства масел, влияние технологических параметров на качество получаемых масел |
| ПКС-1.2 Исполняет техническую документацию, регламентирующую технологический процесс                                       | ПКС-1.3 Применяет знания основных технологических процессов и режимов производства  |  |   |   |
|  |   |  |   |   |



|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| <p>Уметь: У3<br/>регулировать технологические параметры процессов получения масел, подбирать необходимое оборудование</p>                             | <p>Не умеет регулировать технологические параметры процессов получения масел, подбирать необходимое оборудование</p>                                 | <p>Умеет регулировать технологические параметры процессов получения масел, подбирать необходимое оборудование, допуская значительные неточности и погрешности</p>                   | <p>Умеет регулировать технологические параметры процессов получения масел, подбирать необходимое оборудование, допуская незначительные неточности</p>                                    | <p>В совершенстве умеет регулировать технологические параметры процессов получения масел, подбирать необходимое оборудование</p>                                 |
| <p>Владеть: В3 методикой расчета материального и теплового балансов процессов производства масел, методикой технологического расчета оборудования</p> | <p>Не владеет методикой расчета материального и теплового балансов процессов производства масел, методикой технологического расчета оборудования</p> | <p>Владеет методикой расчета материального и теплового балансов процессов производства масел, методикой технологического расчета оборудования, допуская значительные неточности</p> | <p>Хорошо владеет, методикой расчета материального и теплового балансов процессов производства масел, методикой технологического расчета оборудования допуская незначительные ошибки</p> | <p>В совершенстве владеет методикой расчета материального и теплового балансов процессов производства масел, методикой технологического расчета оборудования</p> |
| <p>ПКС-4.<br/>Способен обеспечить выработку компонентов и товарной продукции</p>  | <p>ПКС-4.1 Выполняет требования, предъявляемые к сырью, реагентам и готовой продукции</p>  | <p>Не знает методы и способы определения физико-химических показателей сырья и товарной продукции</p>   | <p>Демонстрирует отдельные знания методов и способов определения физико-химических показателей сырья и товарной продукции</p>  | <p>Демонстрирует исчерпывающие знания методов и способов определения физико-химических показателей сырья и товарной продукции</p>                                |
| <p>Уметь: У4 определять физико-химические показатели сырья и товарной продукции в соответствии с ГОСТом</p>   | <p>Не умеет определять физико-химические показатели сырья и товарной продукции в соответствии с ГОСТом</p>   | <p>Умеет определять физико-химические показатели сырья и товарной продукции в соответствии с ГОСТом, допуская значительные неточности и погрешности</p>                             | <p>Умеет определять физико-химические показатели сырья и товарной продукции в соответствии с ГОСТом допуская незначительные неточности</p>   | <p>В совершенстве умеет определять физико-химические показатели сырья и товарной продукции в соответствии с ГОСТом</p>   |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <p>Владеть: В4 навыками определения физико-химических свойств сырья и готовой продукции</p>          | <p>Не владеет навыками определения физико-химические показателей сырья и готовой продукции</p>     | <p>Владеет навыками определения физико-химических показателей сырья и готовой продукции, допуская ряд ошибок</p>                                   | <p>Хорошо владеет навыками определения физико-химических свойств сырья и готовой продукции допуская незначительные ошибки</p>          | <p>В совершенстве владеет навыками определения физико-химических свойств сырья и готовой продукции</p>         |
| <p>Знать: 35 необходимые соотношения сырья и реагентов процессов производства масел</p>              | <p>Не знает методы или методики решения задачи профессиональной деятельности</p>                   | <p>Демонстрирует отдельные знания методов или методик решения задачи профессиональной деятельности</p>   | <p>Демонстрирует достаточные знания методов или методик решения задачи профессиональной деятельности</p>                               | <p>Демонстрирует исчерпывающие знания методов или методик решения задачи профессиональной деятельности</p>     |
| <p>Уметь: У5 проводить вычисления количества получаемых продуктов исходя из загрузки сырья</p>       | <p>Не умеет выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности</p>          | <p>Умеет осуществлять выбор методов или методик решения задачи профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности и погрешности</p> | <p>Умеет выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности</p>             | <p>В совершенстве умеет выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности</p>          |
| <p>Владеть: В5 навыками составления и расчета материального баланса процессов производства масел</p> | <p>Не владеет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности</p> | <p>Владеет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок</p>                               | <p>Хорошо владеет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки</p> | <p>В совершенстве владеет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности</p> |

ПКС-4.2 Рассчитывает потребность реагентов и материалов на основе материального баланса технологического процесса

|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
| Знать: З6 влияние технологических параметров процессов производства масел на качество товарной продукции                          | Не знает влияние технологических параметров процессов производства масел на качество товарной продукции                          | Демонстрирует отдельные знания влияния технологических параметров процессов производства масел на качество товарной продукции                                   | Демонстрирует достаточные знания влияния технологических параметров процессов производства масел на качество товарной продукции                                     | Демонстрирует исчерпывающие знания влияния технологических параметров процессов производства масел на качество товарной продукции            |
| Уметь: У6 регулировать технологические параметры процессов производства масел для улучшения качества товарных масел               | Не умеет регулировать технологические параметры процессов производства масел для улучшения качества товарных масел               | Умеет регулировать технологические параметры процессов производства масел для улучшения качества товарных масел, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет регулировать технологические параметры процессов производства масел для улучшения качества товарных масел допуская незначительные неточности                  | В совершенстве умеет регулировать технологические параметры процессов производства масел для улучшения качества товарных масел               |
| Владеть: В6 способами изменения технологических параметров процессов производства масел для повышения качества товарной продукции | Не владеет способами изменения технологических параметров процессов производства масел для повышения качества товарной продукции | Владеет способами изменения технологических параметров процессов производства масел для повышения качества товарной продукции, допуская ряд ошибок              | Хорошо владеет способами изменения технологических параметров процессов производства масел для повышения качества товарной продукции допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет способами изменения технологических параметров процессов производства масел для повышения качества товарной продукции |

ПКЗ-4.3 Разрабатывает мероприятия по повышению качества товарной продукции

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Технология смазочных материалов

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания  | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1     | Вербицкий, В. В. Эксплуатационные материалы : учебное пособие / В. В. Вербицкий, В. С. Курасов, А. Б. Шепелев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 76 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119287">https://e.lanbook.com/book/119287</a> | ЭР*                          | 60  | 100                                       | +   |
| 2     | Фукс, И.Г., Основы химмотологии. Химмотология в нефтегазовом деле: учебное пособие / И. Г. Фукс, В. Г. Спиркин, Т. Н. Шабалина - Москва: «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. – 368 с.   | 56                           | 60  | 100                                       | -   |
| 3     | Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости / А. Н. Карташевич. - Москва : Новое знание, 2014. - URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49456">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49456</a> .           | ЭР*                          | 60  | 100                                       | +   |

ЭР\* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ

Заведующий кафедрой ПНГ \_\_\_\_\_ А.Г. Мозырев

« 30 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« 30 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

М.П.

