Рассмотрено ПЦК Утверждаю

протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. Зам. директора по НМР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. С. Неверова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Д. Щелкова

**КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

специальность 18.02.09 Переработка нефти и газа

по дисциплине:ОП.06 Теоретические основы химической технологии

на 3 и 4 семестр 2022/2023 учебного года

курс 2 группа № 123

преподаватель: Коряковская М. В.

Объем образовательной нагрузки: 80 часов

Самостоятельная учебная работа: 6 часов

Во взаимодействии с преподавателем:

всего: 74 часа, из них:

теоретические занятия: 19 часов

лабораторно-практические занятия: 50 часов

консультации: 2 часа

экзамен: 3 часов

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Максимальная учебная нагрузка студента, ч** | **Самостоятельная учебная работа, ч** | **Количество аудиторных часов при очной форме обучения, ч** | | | **Консультации, ч** |  |
| **Теоретических занятий** | **Практических и лабораторных занятий** | **Курсовой проект** | **Форма промежуточной аттестации** | |
| **Раздел 1.**  **Химическое производство и химико-технологический процесс** | **16** |  |  |  |  |  |  | |
| Тема 1.1 Основные направления развития химической технологии | 8 |  | 2 | 6 |  |  |  | |
| Тема 1.2 Химическое производство | 8 |  | 2 | 6 |  |  |  | |
| **Раздел 2.**  **Физико-химические основы химических процессов** | **14** |  |  |  |  |  |  | |
| Тема 2.1Термодинамика химических превращений | 8 |  | 2 | 6 |  |  |  | |
| Тема 2.2 Кинетика химических процессов | 6 |  | 2 | 4 |  |  |  | |
| **Раздел 3.**  **Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производств** | **16** |  |  |  |  |  |  | |
| Тема 3.1 Классификация основного оборудования по назначению конструкций | 6 |  | 1 | 5 |  |  |  | |
| Тема 3.2 Специфика эксплуатации оборудования | 10 |  | 4 | 6 |  |  |  | |
| **Раздел 4.**  **Катализ в химической технологии** | **18** |  |  |  |  |  |  | |
| Тема 4.1. Применение катализаторов в химической технологии. | 10 |  | 4 | 6 |  |  |  | |
| Тема 4.2. Термокаталитические процессы переработки нефти. | 8 |  | 2 | 6 |  |  |  | |
| **Раздел 5.**  **Типовые технологические процессы производства** | **5** |  |  |  |  |  |  | |
| Тема 9. Химические процессы | 5 |  |  | 5 |  |  |  | |
| Самостоятельная работа | **6** | 6 |  |  |  |  |  | |
| Консультации | **2** |  |  |  |  | 2 |  | |
| Экзамен | **3** |  |  |  |  |  | **3** | |
| **Итого** | **80** | **6** | **19** | **50** | **-** | **2** | **3** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Содержание разделов и тем | Кол-во  часов | Тип урока  (вид занятий) | Учебно-наглядные пособия | Количество часов и содержание самостоятельной работы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  | **Раздел 1**  **Химическое производство и химико-технологический процесс.** | **16** |  |  |  |
|  | **Тема 1.1 Основные направления развития химической технологии.** | **8** |  |  |  |
| 1 | История развития химической промышленности | 1/1 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Химические производства.  Составить конспект |
| 2 | Классификация сырья, свойства сырья | 1/2 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 3 | **Практическое занятие № 1.**  Сопоставить экономические данные нефтеперерабатывающих заводов | 1/3 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа № 1.  Оформить отчёт |
| 4 | **Практическое занятие № 1.**  Сопоставить экономические данные нефтеперерабатывающих заводов | 1/4 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 5 | **Практическое занятие № 2.** Изучить технико-экономические показатели производств | 1/5 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа № 2.  Оформить отчёт |
| 6 | **Практическое занятие № 2.** Изучить технико-экономические показатели производств | 1/6 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 7 | **Практическое занятие № 3.**  Графически изобразить стадии химико-технологического процесса | 1/7 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа № 3.  Оформить отчёт |
| 8 | **Практическое занятие № 3.** Графически изобразить стадии химико-технологического процесса | 1/8 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Тема 1.2 Химическое производство.** | **8** |  |  |  |
| 9 | Общая характеристика продуктов нефтепереработки | 1/9 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Продукты нефтепереработки. Подготовить сообщение |
| 10 | Первичная перегонка нефти | 1/10 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 11 | **Практическое занятие № 4.**  Отработать схему первичной перегонки нефти | 1/11 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа № 4.  Оформить отчёт |
| 12 | **Практическое занятие № 4.** Отработать схему первичной перегонки нефти | 1/12 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 13 | **Практическое занятие № 5.** Изучить реакции взаимодействия предельных углеводородов | 1/13 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №5.  Оформить отчёт |
| 14 | **Практическое занятие № 5.** Изучить реакции взаимодействия предельных углеводородов | 1/14 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 15 | **Практическое занятие № 6.** Отработать факторы, влияющие на увеличение выхода продуктов | 1/15 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №6.  Оформить отчёт |
| 16 | **Практическое занятие № 6.** Отработать факторы, влияющие на увеличение выхода продуктов | 1/16 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
|  | **Раздел 2. Физико-химические основы химических процессов.** | **14** |  |  |  |
|  | **Т.2.1 Термодинамика химических превращений** | **8** |  |  |  |
| 17 | Степень превращения, выход и избирательность | 1/17 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Селективность процесса. Составить конспект |
| 18 | Основные постулаты термодинамики | 1/18 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 19 | **Практическое занятие № 7.** Решение задач по теме «Тепловой эффект реакции» | 1/19 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №7.  Решить задачи. |
| 20 | **Практическое занятие № 7.** Решение задач по теме «Тепловой эффект реакции» | 1/20 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 21 | **Практическое занятие № 7.**  Решение задач по теме «Тепловой эффект реакции» | 1/21 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №7.  Оформить отчёт |
| 22 | **Практическое занятие № 8.** Отработать факторы, влияющие на выход целевого продукта | 1/22 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 23 | **Практическое занятие № 8.** Отработать факторы, влияющие на выход целевого продукта | 1/23 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №8  Оформить отчёт |
| 24 | **Практическое занятие № 8.** Отработать факторы, влияющие на выход целевого продукта | 1/24 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Т. 2.2 Кинетика химических процессов.** | **6** |  |  |  |
| 25 | Основные понятия химической кинетики | 1/25 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Химическая кинетика. Составить конспект |
| 26 | Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагентов | 1/26 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 27 | **Практическое занятие № 9.** Решение кинетического уравнения | 1/27 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №9.  Оформить отчёт |
| 28 | **Практическое занятие № 9.** Решение кинетического уравнения | 1/28 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 29 | **Практическое занятие № 10.** Отработать показатели термических процессов | 1/29 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №10.  Оформить отчёт |
| 30 | **Практическое занятие № 10.** Отработать показатели термических процессов | 1/30 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Раздел 3**  **Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производств** | **16** |  |  |  |
|  | **Т.3.1** **Классификация основного оборудования по назначению конструкций** | **6** |  |  |  |
| 31 | Классификация основного оборудования | 1/31 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Основные типы оборудования. Составить конспект |
| 32 | **Практическое занятие № 12**. Решение задач «Тепловые свойства газов» | 1/32 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 33 | **Практическое занятие № 12.** Решение задач «Тепловые свойства газов» | 1/33 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 34 | **Практическое занятие № 13.** Решение задач «Расчет конвекционной секции» | 1/34 | Урок изучения нового материала | Презентация | [2] Практическая работа №12.  Оформить отчёт |
| 35 | **Практическое занятие № 13.** Решение задач «Расчет конвекционной секции» | 1/35 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 36 | **Практическое занятие № 13.** Решение задач «Расчет конвекционной секции» | 1/36 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №13.  Оформить отчёт |
|  | **Тема 3.2**  **Специфика эксплуатации оборудования** | **10** |  |  |  |
| 37 | Особенности и специфика эксплуатации оборудования. | 1/37 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Повышение экологической безопасности технологических процессов. Подготовить презентацию |
| 38 | Виды износа оборудования. | 1/38 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 39 | Восстановление химического оборудования | 1/39 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Экологическая безопасность. Подготовить реферат. |
| 40 | Повышение экологической безопасности технологических процессов | 1/40 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 41 | **Практическое занятие № 14.**  Современные требования к эксплуатации гидрогенизационных процессов. | 1/41 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №14.  Оформить отчёт. |
| 42 | **Практическое занятие № 14.**  Современные требования к эксплуатации гидрогенизационных процессов. | 1/42 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 43 | **Практическое занятие № 14.**  Современные требования к эксплуатации гидрогенизационных процессов. | 1/43 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №14.  Оформить отчёт. |
| 44 | **Практическое занятие № 14.**  Современные требования к эксплуатации гидрогенизационных процессов. | 1/44 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 45 | **Практическое занятие № 15.**  Рассмотреть стандарт повышение экологической безопасности. | 1/45 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №15.  Оформить отчёт. |
| 46 | **Практическое занятие № 15.**  Рассмотреть стандарт повышение экологической безопасности. | 1/46 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
|  | **Раздел 4**  **Катализ в химической технологии.** |  |  |  |  |
|  | **Т.4.1**  **Катализ в химическом производстве.** | **10** |  |  |  |
| 47 | Применение катализаторов в химической технологии. | 1/47 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Катализаторы в промышленности. Подготовить презентацию |
| 48 | Механизм действия катализаторов. | 1/48 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 49 | Гомогенный катализ. | 1/49 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Гетерогенный катализ. Подготовить конспект |
| 50 | Гетерогенный катализ. | 1/50 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 51 | **Практическое занятие № 16.** Изучить влияние катализаторов на каталитический крекинг. | 1/51 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №16.  Оформить отчёт |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 52 | **Практическое занятие № 16.**  Изучить влияние катализаторов на каталитический крекинг. | 1/52 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 53 | **Практическое занятие № 17.**  Изучить влияние катализаторов на каталитический риформинг. | 1/53 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №17.  Оформить отчёт. |
| 54 | **Практическое занятие № 17.**  Изучить влияние катализаторов на каталитический риформинг. | 1/54 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 55 | **Практическое занятие № 18.**  Решение задач по теме «Гетерогенный катализ» | 1/55 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №18.  Оформить отчёт. |
| 56 | **Практическое занятие № 18.**  Решение задач по теме «Гетерогенный катализ» | 1/56 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
|  | **Т.4.2**  **Процессы,используемые при переработке нефтей.** | **8** |  |  |  |
| 57 | Кристаллизация. Методы кристаллизации | 1/57 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Конструкции кристаллизаторов. Подготовить сообщение |
| 58 | Выпаривание. Методы выпаривания | 1/58 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Применение процесса выпаривания на производстве. Составить конспект |
| 59 | **Лабораторная работа №1.** Изучение кристаллизации веществ из растворов при низких температурах | 1/59 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Подготовить отчет по лабораторной работе № 1 |
| 60 | **Лабораторная работа №1.** Изучение кристаллизации веществ из растворов при низких температурах | 1/60 | Лабораторная работа | Методические рекомендации |  |
| 61 | **Лабораторная работа №2.** Перекристаллизация соли, получение монокристаллов | 1/61 | Лабораторная работа | Презентация | [2] Подготовить отчет по лабораторной работе № 2 |
| 62 | **Лабораторная работа №2.** Перекристаллизация соли, получение монокристаллов | 1/62 | Лабораторная работа | Методические рекомендации |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 63 | **Лабораторная работа №3.** Определение температуры кристаллизации вещества | 1/763 | Лабораторная работа | Методические рекомендации | [2] Подготовить отчет по лабораторной работе № 3 |
| 64 | **Лабораторная работа №3.** Определение температуры кристаллизации вещества | 1/64 | Лабораторная работа | Методические рекомендации |  |
|  | **Раздел 5 Технологические системы основного химического производства** | **5** |  |  |  |
|  | **Т.5.1 Химические процессы** | **5** |  |  |  |
| 65 | **Практическое занятие № 19**. Вычерчивание и чтение технологических схем | 1/65 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №19.  Оформить отчёт. |
| 66 | **Практическое занятие № 19**. Вычерчивание и чтение технологических схем | 1/66 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 67 | **Практическое занятие № 20.** Составление материальных балансов установки | 1/67 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №20.  Оформить отчёт. |
| 68 | **Практическое занятие № 20.** Составление материальных балансов установки | 1/68 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 69 | **Практическое занятие № 21.**  Расчет экономической эффективности | 1/69 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №21.  Оформить отчёт. |
|  | **Консультации** | **2** |  |  |  |
| 70 | **Консультация №1**  Общие требования к составлению технологических схем | 1/70 | Урок обобщающего повторения. | Таблицы, оборудование для лабораторных работ | [1] Повторить тему «Вычерчивание и чтение технологических схем » |
| 71 | **Консультация № 2**  Работа со статистическими таблицами | 1/71 | Урок обобщающего повторения. | Таблицы, оборудование для лабораторных работ | [1] Повторить тему «Составление материальных балансов установки» |
|  | **Экзамен** | **3** |  |  |  |
| 72 - 74 | Экзамен | 1/72 -1/74 | Урок учета и оценки знаний, умений и навыков. | Таблицы, оборудование для лабораторных работ |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Самостоятельная работа** | **6** |  |  |  |
| 1 | **Самостоятельная работа № 1**  Особенности расчета показателей химических производств | 1/1 | Урок обобщающего повторения. | Методические пособия, таблицы |  |
| 2 | **Самостоятельная работа № 2**  Правила расчета эффективности ХТП | 1/2 | Урок обобщающего повторения. | Методические пособия, таблицы |  |
| 3 | **Самостоятельная работа № 3**  Повторить вопросы по экологической политике предприятий | 1/3 | Урок обобщающего повторения. | Методические пособия, таблицы |  |
| 4 | **Самостоятельная работа № 4**  Принципы надлежащей лабораторной практики | 1/4 | Урок обобщающего повторения. | Методические пособия, таблицы |  |
| 5 | **Самостоятельная работа № 5**  Правила нанесения обозначений на технологические схемы | 1/5 | Урок обобщающего повторения. | Методические пособия, таблицы |  |
| 16 | **Самостоятельная работа № 6**  Особенности построения технологических схем | 1/6 | Урок обобщающего повторения. | Методические пособия, таблицы |  |

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ**

1 Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине Теоретические основы химической технологии

2 Методические указания для студентов по выполнению практических занятий и лабораторных работ.

3 Бесков В.С.Общая химическая технология, М.: Издательство Высшая школа: М – 2019 г.

4 Соколов Р. С., Химическая технология – М.: Химия 2020 г.

5Москвичев Ю.А., Теоритические основы химической технологии , М.Академа -2021 г.