Рассмотрено ПЦК Утверждаю

протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. Заместитель директора по НМР

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

**КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

Специальности СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа

ОП.06 Теоретические основы химической технологии

на 3 семестр 2021 / 2022 учебного года

курс 2 группа № 114

преподаватель: М. В. Коряковская

количество часов по учебному плану:

всего: 135 часов

из них:

теоретические занятия: 36 часов

лабораторные работы: 6 часов

практические занятия: 48 часов

самостоятельная работа: 45 часов

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Максимальная учебная нагрузка студента  час | Количество аудиторных часов при очной форме обучения | | | | Внеауди-торная самостоятельная работа | Форма итоговой аттестации (контрольные работы) |
| Всего | В том числе | | |
| Лабораторных работ | Практических занятий | Курсовая работа (проект) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | *8* |
| **Раздел 1.**  **Химическое производство и химико-технологический процесс.** | **30** | **20** |  | **12** |  | **10** |  |
| **Раздел 2.**  **Физико-химические основы химических процессов.** | **30** | **20** |  | **12** |  | **10** |  |
| **Раздел 3.**  **Основные типы ,конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производств.** | **30** | **20** |  | **12** |  | **10** |  |
| **Раздел 4.**  **Катализ в химической технологии.** | **30** | **20** |  | **12** |  | **10** |  |
| **Раздел 5.**  **Типовые технологические процессы производства .** | **15** | **10** |  | **6** |  | **5** |  |
| **Итого** | **135** | **90** | **6** | **48** |  | **35** | **Экзамен** |

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Макси-мальная учебная нагрузка студента,**  **час** | **Количество аудиторных часов при очной форме обучения** | | | | **Внеауди-торная самостоятельная работа** | **Форма итоговой аттестации (контрольные работы)** |
| **Всего** | **В том числе** | | |
| **Лабораторных работ** | **Практических занятий** | **Курсовая работа (проект)** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **Раздел 1.**  **Химическое производство и химико-технологический процесс.** | **30** | **20** |  | **12** |  | **10** |  |
| Тема 1Основные направления развития химической технологии. | 15 | 10 |  | 6 |  | 5 |  |
| Тема 2.  Химическое производство. | 15 | 10 |  | 6 |  | 5 |  |
| **Раздел 2.**  **Физико-химические основы химических процессов.** | **30** | **20** |  | **12** |  | **10** |  |
| Тема 3.Термодинамика химических превращений. | 15 | 10 |  | 6 |  | 5 |  |
| Тема 4.Кинетика химических процессов. | 15 | 10 |  | 6 |  | 5 |  |
| **Раздел 3.**  **Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производств.** | **30** | **20** |  | **12** |  | **10** |  |
| Тема 5. Классификация основного оборудования по назначению конструкций | 15 | 10 |  | 6 |  | 5 |  |
| Тема 6. Специфика эксплуатации оборудования | 15 | 10 |  | 6 |  | 5 |  |
| **Раздел 4.**  **Катализ в химической технологии**. | **30** | **20** |  | **6** | **6** | **10** |  |
| Тема 7. Применение катализаторов в химической технологии. | 15 | 10 |  | 6 |  | 5 |  |
| Тема 8. Термокаталитические процессы переработки нефти. | 15 | 10 |  |  | 6 | 5 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **Раздел 5.**  **Технологические схемы химического производства,неорганического синтеза.** | **15** | **10** |  | **6** |  | **5** |  |
| Тема 9. Химические процессы | 15 | 10 |  | 6 |  | 5 |  |
| **Итого** | **135** | **90** |  | **48** | **6** | **35** | **Экзамен** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  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.** | **20** |  |  | **10** |
|  | **Тема 1.1 Основные направления развития химической технологии.** | **10** |  |  | **5** |
| 1 | История развития химической промышленности | 1/1 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Химическая промышленность.  Подготовить сообщение |
| 2 | Взаимосвязь химической технологии с другими науками | 1/2 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 3 | Разнообразие химических производств, их необходимость в современном мире | 1/3 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Химические производства.  Составить конспект |
| 4 | Классификация сырья, свойства сырья | 1/4 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 5 | **Практическое занятие № 1.**  Сопоставить экономические данные нефтеперерабатывающих заводов | 1/5 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа № 1.  Оформить отчёт |
| 6 | **Практическое занятие № 1.**  Сопоставить экономические данные нефтеперерабатывающих заводов | 1/6 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 7 | **Практическое занятие № 2.** Изучить технико-экономические показатели производств | 1/7 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа № 2.  Оформить отчёт |
| 8 | **Практическое занятие № 2.** Изучить технико-экономические показатели производств | 1/8 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 9 | **Практическое занятие № 3.**  Графически изобразить стадии химико-технологического процесса | 1/9 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа № 3.  Оформить отчёт |
| 10 | **Практическое занятие № 3.** Графически изобразить стадии химико-технологического процесса | 1/10 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
|  | **Тема 1.2 Химическое производство.** | **10** |  |  | **5** |
| 11 | Общая характеристика продуктов нефтепереработки | 1/11 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Продукты нефтепереработки. Подготовить сообщение |
| 12 | Первичная перегонка нефти | 1/12 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 13 | Производство низших олефинов пиролизом углеводородов | 1/13 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Пиролиз углеводородов. Составить конспект |
| 14 | Производство низших олефинов пиролизом углеводородов | 1/14 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 15 | **Практическое занятие № 4.**  Отработать схему первичной перегонки нефти | 1/15 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа № 4.  Оформить отчёт |
| 16 | **Практическое занятие № 4.** Отработать схему первичной перегонки нефти | 1/16 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 17 | **Практическое занятие № 5.** Изучить реакции пиролиза предельных углеводородов | 1/17 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №5.  Оформить отчёт |
| 18 | **Практическое занятие № 5.** Изучить реакции пиролиза предельных углеводородов | 1/18 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 19 | **Практическое занятие № 6.** Отработать факторы, влияющие на увеличение выхода продуктов пиролиза | 1/19 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №6.  Оформить отчёт |
| 20 | **Практическое занятие № 6.** Отработать факторы, влияющие на увеличение выхода продуктов пиролиза | 1/20 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
|  | **Раздел 2. Физико-химические основы химических процессов.** | **20** |  |  | **10** |
|  | **Т.2.1 Термодинамика химических превращений** | **10** |  |  | **5** |
| 21 | Степень превращения, выход и избирательность | 1/21 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Селективность процесса. Составить конспект |
| 22 | Степень превращения, выход и избирательность | 1/22 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 23 | Основные постулаты термодинамики | 1/23 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Экзо- и эндотермические реакции. Составить конспект |
| 24 | Законы термодинамики | 1/24 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 25 | **Практическое занятие № 7.** Решение задач по теме «Тепловой эффект реакции» | 1/25 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №7.  Оформить отчёт |
| 26 | **Практическое занятие № 7.** Решение задач по теме «Тепловой эффект реакции» | 1/26 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 27 | **Практическое занятие № 7.**  Решение задач по теме «Тепловой эффект реакции» | 1/27 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №7.  Оформить отчёт |
| 28 | **Практическое занятие № 8.** Отработать факторы, влияющие на выход целевого продукта | 1/28 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 29 | **Практическое занятие № 8.** Отработать факторы, влияющие на выход целевого продукта | 1/29 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №8  Оформить отчёт |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 30 | **Практическое занятие № 8.** Отработать факторы, влияющие на выход целевого продукта | 1/30 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
|  | **Т. 2.2 Кинетика химических процессов.** | **10** |  |  | **5** |
| 31 | Основные понятия химической кинетики | 1/31 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Химическая кинетика. Составить конспект |
| 32 | Основные понятия химической кинетики | 1/32 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 33 | Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагентов | 1/33 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Основные направления химической термодинамики. Составить конспект |
| 34 | Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагентов | 1/34 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 35 | **Практическое занятие № 9.** Решение кинетического уравнения | 1/35 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №9.  Оформить отчёт |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 36 | **Практическое занятие № 9.** Решение кинетического уравнения | 1/36 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 37 | **Практическое занятие № 10.** Отработать показатели термических процессов | 1/37 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №10.  Оформить отчёт |
| 38 | **Практическое занятие № 10.** Отработать показатели термических процессов | 1/38 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 39 | **Практическое занятие № 11.** Решение задач на изменение скорости в простых и сложных реакциях | 1/39 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №11.  Оформить отчёт |
| 40 | **Практическое занятие № 11.** Решение задач на изменение скорости в простых и сложных реакциях | 1/40 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Раздел 3**  **Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производств** | **20** |  |  | **10** |
|  | **Т.3.1** **Классификация основного оборудования по назначению конструкций** | **10** |  |  | **5** |
| 41 | Классификация основного оборудования | 1/41 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Основные типы оборудования. Составить конспект |
| 42 | Теплообменные аппараты | 1/42 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 43 | Оборудование для массообменных процессов | 1/43 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Современные конструкции печей. Подготовить сообщение |
| 44 | Трубчатые печи. Оборудование для гидромеханических процессов | 1/44 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 45 | **Практическое занятие № 12**. Решение задач «Тепловые свойства газов» | 1/45 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №12.  Оформить отчёт |
| 46 | **Практическое занятие № 12.** Решение задач «Тепловые свойства газов» | 1/46 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 47 | **Практическое занятие № 13.** Решение задач «Расчет конвекционной секции» | 1/47 | Урок изучения нового материала | Презентация | [2] Практическая работа №13.  Оформить отчёт |
| 48 | **Практическое занятие № 13.** Решение задач «Расчет конвекционной секции» | 1/48 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 49 | **Практическое занятие № 13.** Решение задач «Расчет конвекционной секции» | 1/49 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №13.  Оформить отчёт |
| 50 | **Практическое занятие № 13.** Решение задач «Расчет конвекционной секции» | 1/50 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
|  | **Тема 3.2**  **Специфика эксплуатации оборудования** | **10** |  |  | **5** |
| 51 | Особенности и специфика эксплуатации оборудования. | 1/51 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Повышение экологической безопасности технологических процессов. Подготовить презентацию |
| 52 | Виды износа оборудования. | 1/52 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 53 | Восстановление химического оборудования | 1/53 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Экологическая безопасность. Подготовить реферат. |
| 54 | Повышение экологической безопасности технологических процессов | 1/54 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 55 | **Практическое занятие № 14.**  Современные требования к эксплуатации гидрогенизационных процессов. | 1/55 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №14.  Оформить отчёт. |
| 56 | **Практическое занятие № 14.**  Современные требования к эксплуатации гидрогенизационных процессов. | 1/56 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 57 | **Практическое занятие № 14.**  Современные требования к эксплуатации гидрогенизационных процессов. | 1/57 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №14.  Оформить отчёт. |
| 58 | **Практическое занятие № 14.**  Современные требования к эксплуатации гидрогенизационных процессов. | 1/58 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 59 | **Практическое занятие № 15.**  Рассмотреть стандарт повышение экологической безопасности. | 1/59 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №15.  Оформить отчёт. |
| 60 | **Практическое занятие № 15.**  Рассмотреть стандарт повышение экологической безопасности. | 1/60 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
|  | **Раздел 4**  **Катализ в химической технологии.** | **20** |  |  | **10** |
|  | **Т.4.1**  **Катализ в химическом производстве.** | **10** |  |  | **5** |
| 61 | Применение катализаторов в химической технологии. | 1/61 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Катализаторы в промышленности. Подготовить презентацию |
| 62 | Механизм действия катализаторов. | 1/62 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 63 | Гомогенный катализ. | 1/63 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Гетерогенный катализ. Подготовить конспект |
| 64 | Гетерогенный катализ. | 1/64 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 65 | **Практическое занятие № 16.** Изучить влияние катализаторов на каталитический крекинг. | 1/65 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №16.  Оформить отчёт |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 66 | **Практическое занятие № 16.**  Изучить влияние катализаторов на каталитический крекинг. | 1/66 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 67 | **Практическое занятие № 17.**  Изучить влияние катализаторов на каталитический риформинг. | 1/67 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №17.  Оформить отчёт. |
| 68 | **Практическое занятие № 17.**  Изучить влияние катализаторов на каталитический риформинг. | 1/68 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 69 | **Практическое занятие № 18.**  Решение задач по теме «Гетерогенный катализ» | 1/69 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №18.  Оформить отчёт. |
| 70 | **Практическое занятие № 18.**  Решение задач по теме «Гетерогенный катализ» | 1/70 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
|  | **Т.4.2**  **Процессы,используемые при переработке нефтей.** | **10** |  |  | **5** |
| 71 | Кристаллизация | 1/71 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Конструкции кристаллизаторов. Подготовить сообщение |
| 72 | Методы кристаллизации | 1/72 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 73 | Выпаривание | 1/73 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Применение процесса выпаривания на производстве. Составить конспект |
| 74 | Методы выпаривания | 1/74 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 75 | **Лабораторная работа №1.** Изучение кристаллизации веществ из растворов при низких температурах | 1/75 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Подготовить отчет по лабораторной работе № 1 |
| 76 | **Лабораторная работа №1.** Изучение кристаллизации веществ из растворов при низких температурах | 1/76 | Лабораторная работа | Методические рекомендации |  |
| 77 | **Лабораторная работа №2.** Перекристаллизация соли, получение монокристаллов | 1/77 | Лабораторная работа | Презентация | [2] Подготовить отчет по лабораторной работе № 2 |
| 78 | **Лабораторная работа №2.** Перекристаллизация соли, получение монокристаллов | 1/78 | Лабораторная работа | Методические рекомендации |  |
| 79 | **Лабораторная работа №3.** Определение температуры кристаллизации вещества | 1/79 | Лабораторная работа | Методические рекомендации | [2] Подготовить отчет по лабораторной работе № 3 |
| 80 | **Лабораторная работа №3.** Определение температуры кристаллизации вещества | 1/80 | Лабораторная работа | Методические рекомендации |  |
|  | **Раздел 5 Технологические системы основного химического производства** | **10** |  |  | **5** |
|  | **Т.5.1 Химические процессы** | **10** |  |  | **5** |
| 81 | Технологические системы основных химических производств. | 1/81 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Классификация оборудования по назначению и конструкции. Составить конспект |
| 82 | Классификация химических процессов. | 1/82 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 83 | Непрерывные и периодические производства, их техническо-экономическая эффективность | 1/83 | Урок изучения нового материала | Презентация | [1] Основные требования к эффективности, надежности долговечности оборудования. Подготовить реферат |
| 84 | Влияние технологического режима на выход и качество получаемой продукции | 1/84 | Урок изучения нового материала | Презентация |  |
| 85 | **Практическое занятие № 19**. Вычерчивание и чтение технологических схем | 1/85 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №19.  Оформить отчёт. |
| 86 | **Практическое занятие № 19**. Вычерчивание и чтение технологических схем | 1/86 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 87 | **Практическое занятие № 20.** Составление материальных балансов установки | 1/87 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №20.  Оформить отчёт. |
| 88 | **Практическое занятие № 20.** Составление материальных балансов установки | 1/88 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |
| 89 | **Практическое занятие № 21.**  Расчет экономической эффективности | 1/89 | Практическое занятие | Методические рекомендации | [2] Практическая работа №21.  Оформить отчёт. |
| 90 | **Практическое занятие № 21.** Расчет экономической эффективности | 1/90 | Практическое занятие | Методические рекомендации |  |

**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 – 2015г.

4 Соколов Р. С., Химическая технология – М.: Химия 2016г.

5Москвичев Ю.А., Теоритические основы химической технологии , М.Академа -2015 г.