

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«АЧИНСКИЙ ТЕХНИКУМ НЕФТИ И ГАЗА ИМЕНИ Е.А.ДЕМЬЯНЕНКО»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины ОП.11В Теоретические основы химической технологии

код, специальность 18.02.12 Технология аналитического контроля качества химических соединений

## РАССМОТРЕНО

предметно-цикловой комиссией  
химических технологий

Протокол №

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

Председатель предметно-цикловой  
комиссии

\_\_\_\_\_ О.В.Шподырева

## УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической работе

\_\_\_\_\_ О.В.Степанова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, входящей в укрупненную группу профессий 18.00.00 Химические технологии (утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09.12.2016 №1554, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26.12.2016, регистрационный 44899).

Организация-разработчик: краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Ачинский техникум нефти и газа имени Е.А.Демьяненко».

Разработчик: Фомкина Анна Александровна, к.т.н., преподаватель высшей категории

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ              | 4  |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 6  |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ   | 10 |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.11В Теоретические основы химической технологии

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 18.02.12 Технология аналитического контроля качества химических соединений, квалификация – техник, разработанной в соответствии с ФГОС 18.02.12 Технология аналитического контроля качества химических соединений, квалификация техник (утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09.12.2016 №1554, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26.12.2016, регистрационный 44899) входящим в укрупненную группу 18.00.00 Химические технологии, Список 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования (утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.11.2015 г. № 831).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть реализована исключительно с применением электронного обучения (ЭО), дистанционных образовательных технологий (ДОТ) при использовании материалов, размещенных в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) техникума.

### 1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в профессиональный цикл, относится к общепрофессиональным дисциплинам. Изучение дисциплины предусматривается после освоения учебной дисциплины «Органическая химия» и является основой для успешного освоения профессионального модуля ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов.

### 1.3 Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Код           | Образовательный результат   |
|---------------|---|
| <b>Уметь:</b> |   |
| У1            | выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств    |
| У2            | определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов                            |
| У3            | составлять и делать описание технологических схем химических процессов                                |
| У4            | обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования              |
| <b>Знать:</b> |   |
| З1            | теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов                             |
| З2            | основные положения теории химического строения веществ  |
| З3            | основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики                                 |
| З4            | основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства |
| З5            | основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания   |
| З6            | технологические системы основных химических производств и их аппаратурное                             |

|  |   |
|--|---|
|  | оформление  |
| <b>Формируемые профессиональные компетенции:</b> |   |
| ПК 1.1   | Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности   |
| ПК 1.2   | Выбирать оптимальные методы анализа   |
| ПК 1.3   | Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа  |
| ПК 1.4   | Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности  |
| ПК 2.1.  | Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий   |
| ПК 2.2   | Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами  |
| ПК 2.3   | Проводить метрологическую обработку результатов анализов  |
| ПК 3.1   | Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями   |
| ПК 3.2   | Организовывать безопасные условия процессов и производства  |
| ПК 3.3   | Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы  |
| <b>Формируемые общие компетенции:</b>            |   |
| ОК 01  | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам  |
| ОК 02  | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности   |
| ОК 03  | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях  |
| ОК 04  | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  |
| ОК 05  | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста   |
| ОК 06  | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрегиональных отношений, применять стандарты антикоррупционного действия |
| ОК 07  | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях   |
| ОК 08  | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности   |
| ОК 09  | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках   |

#### 1.4 Использование часов вариативной части ОПОП

Учебная дисциплина является вариативной. На данную учебную дисциплину использовано 60 часов аудиторной нагрузки вариативной части ОПОП. Данная дисциплина разработана с учетом особенностей региона. Содержание программы

учитывает особенности базового предприятия - Ачинского нефтеперерабатывающего завода, соответствует требованиям, предъявляемым к квалификации техник.

### **1.5 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины**

Объем образовательной программы по учебной дисциплине 78 часов, в том числе:  
работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 60 часов.

**При реализации программы учебной дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий:**

объем учебной нагрузки обучающихся 60 часов, в том числе:

самостоятельная работа по материалам, размещенным в ЭИОС техникума 34 часа;  
вебинар 26 часа.

## **2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| Вид учебной работы   | Объем часов | в т.ч. по курсам, семестрам |
|--|-------------|-----------------------------|
|  |             | 2 курс<br>III семестр       |
| <b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b> | <b>78</b>   | <b>78</b>                   |
| в том числе:   |             |                             |
| самостоятельная работа   | 10          | 10                          |
| практические занятия   | 10          | 10                          |
| консультации   | 2           | 2                           |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена                          |             | 6                           |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.11В Теоретические основы химической технологии

| № занятия | Разделы и темы  | Наименование разделов и тем, содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем | Образовательный результат | Форма организации занятий при очной форме обучения | Форма организации занятий при использовании ЭО, ДОТ | Обеспечение средствами обучения |
|-----------|-----------------|---|---|---------------------------|--|---|---------------------------------|
| 1         | 2               | 3   | 4   | 5                         | 6  | 7   | 8                               |
|           | <b>Раздел 1</b> | <b>Теоретические основы и аппаратное оформление процессов химического превращения веществ</b>   | <b>26</b>   |                           |  |   |                                 |
|           | <b>Тема 1.1</b> | <b>Химическое превращение веществ, его составляющие и их основные характеристики</b>  | <b>8</b>  |                           |  |   |                                 |
| 1 (2)     |                 | Введение. Понятие химико-технологического процесса. Структура и показатели химико-технологического процесса.  | 2   | 31                        | лекция   | вебинар   | Л [5] с.5-6                     |
| 2 (4)     |                 | Практическое занятие 1. Расчет показателей химико-технологической системы   | 2   | У1, 34, ПК 3.2            | практическое занятие                               | самостоятельно по материалам ЭИОС                   | методические рекомендации       |
| 3 (6)     |                 | Классификация химических реакций  | 2   | 31, 33                    | урок   | самостоятельно по материалам ЭИОС                   | Л [5] с.10-13                   |
| 4 (8)     |                 | Расчет материального и теплового балансов химических реакций. Игра-викторина «Где логика?»  | 2   | У1, ОК 5                  | урок   | вебинар   | Л [5], с.13-26                  |
|           | <b>Тема 1.2</b> | <b>Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы</b>  | <b>6</b>  |                           |  |   |                                 |
| 5 (10)    |                 | Общие особенности гетерогенных процессов  | 2   | 31, 32                    | лекция   | самостоятельно по материалам ЭИОС                   | Л [5] с.51-54                   |
| 6 (12)    |                 | Гетерогенные процессы в системе «газ-твердое тело»  | 2   | 32, 33, ПК 1.2            | урок   | самостоятельно по материалам ЭИОС                   | Л [5] с.54-58                   |
| 7 (14)    |                 | Гетерогенные процессы в системе «газ-жидкость»  | 2   | 32, 33, ПК 1.2            | урок   | самостоятельно по материалам ЭИОС                   | Л [5] с.58-62                   |
|           | <b>Тема 1.3</b> | <b>Катализ в химической технологии</b>  | <b>6</b>  |                           |  |   |                                 |

|         |                 |   |           |                      |        |                                   |                 |
|---------|-----------------|---|-----------|----------------------|--------|-----------------------------------|-----------------|
| 8 (16)  |                 | Механизм действия катализаторов   | 2         | 33                   | лекция | вебинар                           | Л [5] с.63-66   |
| 9 (18)  |                 | Гомогенный катализ  | 2         | 31, 32               | урок   | самостоятельно по материалам ЭИОС | Л [5] с.66-74   |
| 10 (20) |                 | Гетерогенный катализ  | 2         | 31, 32               | урок   | самостоятельно по материалам ЭИОС | Л [5] с.74-81   |
|         | <b>Тема 1.4</b> | <b>Реакционные аппараты и элементы их расчета</b>   | <b>6</b>  |                      |        |                                   |                 |
| 11 (22) |                 | Классификация реакторов по характеру смешивания и вытеснения веществ, участвующих в процессе                    | 2         | 34, 35, ОК 9         | лекция | вебинар                           | Л [5] с.89-93   |
| 12 (24) |                 | Классификация реакторов по подводу и отводу теплоты   | 2         | 34, 35               | урок   | самостоятельно по материалам ЭИОС | Л [5] с.95-99   |
| 13 (26) |                 | Элементы технологического расчета реакторов   | 2         | У1, ОК 6             | урок   | самостоятельно по материалам ЭИОС | Л [5] с.99-105  |
|         | <b>Раздел 2</b> | <b>Теоретические основы разделения реакционных смесей и принципы формирования химико-технологических систем</b> | <b>16</b> |                      |        |                                   |                 |
|         | <b>Тема 2.1</b> | <b>Теоретические основы и аппаратно-технологическое оформление разделения реакционных смесей</b>                | <b>12</b> |                      |        |                                   |                 |
| 14 (28) |                 | Физико-химические основы ректификации   | 2         | 31                   | лекция | вебинар                           | Л [5] с.106-115 |
| 15 (30) |                 | Ректификационное оборудование и массообменные устройства  | 2         | 31, 33, ПК 3.2       | лекция | вебинар                           | Л [5] с.106-115 |
| 16 (32) |                 | Физико-химические основы экстрактивной и азеотропной ректификации   | 2         | 31, 33, ПК 3.2       | урок   | вебинар                           | Л [5] с.118-123 |
| 17 (34) |                 | Физико-химические основы абсорбции и адсорбции  | 2         | 31, 33, ПК 3.2       | урок   | вебинар                           | Л [5] с.123-125 |
| 18 (36) |                 | Физико-химические основы экстракции   | 2         | 31, 33, ПК 3.2       | урок   | вебинар                           | Л [5] с.125-129 |
| 19 (38) |                 | Процессы с использованием аппаратов, совмещающих реакторные и разделительные функции                            | 2         | 31, 34, ПК 3.2, ОК 2 | урок   | самостоятельно по материалам ЭИОС | Л [5] с.132-135 |
| 20 (40) |                 | Другие процессы разделения гетерогенных смесей  | 2         | 34, 35               | урок   | вебинар                           | Л [5] с.135-136 |
|         | <b>Тема 2.2</b> | <b>Химико-технологические системы</b>   | <b>4</b>  |                      |        |                                   |                 |
| 21 (42) |                 | Основные типы химико-технологических систем   | 2         | 31, 32, 33, ОК 3     | лекция | самостоятельно по материалам      | Л [5] с.136-140 |



|               |                 |   |           |                                  |                         |   |                              |
|---------------|-----------------|---|-----------|----------------------------------|-------------------------|---|------------------------------|
|               |                 |   |           |                                  |                         | ЭИОС                                    |                              |
| 22 (44)       |                 | Особенности химико-технологических систем   | 2         | 31, 32, 33,<br>ПК 3.3            | урок                    | самостоятельно<br>по материалам<br>ЭИОС | Л [5] с.140-144              |
|               | <b>Раздел 3</b> | <b>Основные химические производства</b>   | <b>18</b> |                                  |                         |   |                              |
|               | <b>Тема 3.1</b> | <b>Производство основных продуктов неорганического синтеза</b>                        | <b>14</b> |                                  |                         |   |                              |
| 23 (46)       |                 | Производство серной кислоты, физико-химические свойства, сырьевая база                | 2         | 31, 32, ПК<br>2.2                | лекция                  | вебинар                                 | Л [5] с.150-154              |
| 24 (48)       |                 | Практическое занятие 2. Технология производства серной кислоты из железного колчедана | 2         | У3, У4, 33,<br>34, 36, ПК<br>3.2 | практическое<br>занятие | самостоятельно<br>по материалам<br>ЭИОС | методические<br>рекомендации |
| 25 (50)       |                 | Практическое занятие 3. Технология производства серной кислоты из серы                | 2         | У3, У4,<br>У4, 36, ПК<br>3.2     | практическое<br>занятие | самостоятельно<br>по материалам<br>ЭИОС | методические<br>рекомендации |
| 26 (52)       |                 | Производство аммиака, сырьевая база. Физико-химические свойства.                      | 2         | 31, 32                           | урок                    | самостоятельно<br>по материалам<br>ЭИОС | Л [5] с.165-168              |
| 27 (54)       |                 | Практическое занятие 4. Технология синтеза аммиака                                    | 2         | У1, У4, 36,<br>ПК 3.2,<br>ОК 4   | практическое<br>занятие | самостоятельно<br>по материалам<br>ЭИОС | методические<br>рекомендации |
| 28 (56)       |                 | Производство азотной кислоты. Физико-химические свойства. Сырьевая база               | 2         | 31, 32                           | урок                    | самостоятельно<br>по материалам<br>ЭИОС | Л [5] с.172-175              |
| 29 (58)       |                 | Практическое занятие 5. Технология производства азотной кислоты                       | 2         | У2, У3, 36,<br>ПК 3.2,<br>ОК 4   | практическое<br>занятие | самостоятельно<br>по материалам<br>ЭИОС | методические<br>рекомендации |
|               | <b>Тема 3.2</b> | <b>Химические производства и окружающая среда</b>                                     | <b>4</b>  |                                  |                         |   |                              |
| 30 (60)       |                 | Классификация промышленных загрязнений  | 2         | 31, 32, 36,<br>ПК 2.1.           | лекция                  | вебинар                                 | Л [5] с.246-248              |
|               |                 | Самостоятельная работа  | 10        |                                  |                         |   |                              |
|               |                 | Консультация  | 2         |                                  |                         |   |                              |
|               |                 | Экзамен   | 6         |                                  |                         |   |                              |
| <b>ВСЕГО:</b> |                 |   | <b>78</b> |                                  |                         |   |                              |

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- доска;
- шкафы для учебных пособий;
- столы;
- стулья.

Технические средства обучения:

- компьютер
- мультимедийный проектор
- электронная доска

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

*Основные источники:*

- 1 Игнатенков В.И. Теоретические основы химической технологии. М.: Юрайт, 2024. – 195 с.
- 2 Москвичев Ю.А. Теоретические основы химической технологии. СПб.: Издательство Лань, 2018. – 272 с.
- 3 Комиссаров Ю.А. Теоретические основы химических технологий: учебник для СПО. М.: Юрайт, 2024. – 216 с.

*Дополнительные источники:*

- 4 Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. М.: Химия, КолосС, 2014. – 456 с.
- 5 Потехин В.М., Потехин В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки. С-Пб.: Химиздат, 2012. – 944 с.

*Электронные ресурсы:*

- 6 Теоретические основы химической технологии URL:<http://www.maik.ru/toht/> (дата обращения: 24.08.2024).

#### 3.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При преподавании дисциплины используются: современные информационно-коммуникационные и игровые технологии.

Практика использования информационных технологий показывает, что при условии продуманного применения в рамках традиционного урока информационных технологий появляются неограниченные возможности для индивидуализации учебного процесса.

Проверка знаний по теме 1.1 заканчивается игрой-викториной «Где логика?». Задания носят креативный, творческий характер, при этом развивается наблюдательность и логическое мышление.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Результаты обучения  | Формы и методы контроля и оценки |
|-----|--|----------------------------------|
| У1  | выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств | практическая работа 4            |
| У2  | определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов                         | практическая работа 1, 5         |
| У3  | составлять и делать описание технологических схем химических процессов                             | практическая работа 2, 3, 5      |
| У4  | обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования           | практическая работа 1, 2, 3, 4   |
| 31  | теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов                          | устный опрос                     |
| 32  | основные положения теории химического строения веществ   | устный опрос                     |
| 33  | основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики                              | устный опрос                     |
| 34  | основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования           | устный опрос                     |
| 35  | основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания  | устный опрос                     |
| 36  | технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление                 | устный опрос                     |