

Министерство промышленности и торговли Тверской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Тверской химико-технологический колледж»

РАССМОТРЕНО
цикловой комиссией
дисциплин профессионального цикла
Протокол № ____
от «__» _____ 202__ г.

Председатель ЦК
_____ Королёва Н.В.

ПРИНЯТО
Методическим советом

Протокол № ____
от «__» _____ 202__
г.

Зам. директора по УР
_____ Гусева Е.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07. Теоретические основы
химической технологии**

Для специальностей:
19.02.01

Разработчик:
Королёва Н.В.,
преподаватель

Тверь
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.03 Общая и неорганическая химия»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Теоретические основы химической технологии» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.01 Биохимическое производство.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 02-10.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 02 - ОК 10	- выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; - определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов; - составлять и делать описание технологических схем химических процессов; - обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.	- теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов; - основные положения теории химического строения веществ; - основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики; - основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства; - основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания; - технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознательное единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических,	ЛР 2

природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками	
Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионально конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права	ЛР 5
Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	ЛР 6
Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение	ЛР 8
Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонно-	ЛР 9

стей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде	
Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них	ОК 02 - 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике	ЛР 11
Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	ЛР 13
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	ЛР 14
Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	ЛР 15

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	88
в т.ч. в форме практической подготовки	30
в т. ч.:	
теоретическое обучение	30
лабораторные работы	30
Самостоятельная работа ¹	28
Промежуточная аттестация	ДЗ

¹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	
Введение.			2	ОК 02 - 10
	Содержание учебного материала		2	
	1	Основные направления развития химической технологии.		
Раздел 1. Теоретические основы и аппаратурное оформление химико-технологических процессов.			48	
Тема 1.1. Химическое превращение веществ, его составляющие и их основные характеристики	Содержание учебного материала		2	ОК 02 - 10
	1	Понятие и структура химико-технологического процесса (ХТП). Показатели ХТП. Степень превращения, селективность, выход продукта, производительность, мощность, интенсивность работы аппарата, производительность катализатора. Классификация химических реакций. Термодинамические характеристики химических реакций. Основные соотношения химической термодинамики.		
	В том числе практических занятий		12	
	1-2	ПР № 1: Расчет расходных коэффициентов, выхода продуктов.		
	3	ПР № 2: Расчет степени превращения, производительности аппаратов.		
	4	ПР № 3: Расчет материального баланса реакции.		
	5-6	ПР № 4: Расчет теплового баланса реакций.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1.	Равновесие химических реакций. Способы смещения равновесия. Расчет констант равновесия, скорости химических реакций.		
Тема 1.2. Влияние кинетики химических реакций на выбор	Содержание учебного материала		4	ОК 02 - 10
	1	Основные понятия химической кинетики. Механизм реакции. Лимитирующая стадия. Влияние различных факторов на скорость, выход и селективность простых и сложных реакций.		

технологического режима.	2	Общие особенности гетерогенных процессов. Диффузионная область гетерогенных процессов. Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ-твердое вещество, газ-жидкость. Применение катализаторов в химической технологии. Механизм действия катализаторов, гомогенный и гетерогенный катализ		ОК 02 - 10
	В том числе практических занятий		2	
	1.	ПР № 5: Обоснование выбора катализатора для конкретного ХТП.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1.	Новые направления в катализе.		
Тема 1.3. Реакционные аппараты и элементы их расчета.	Содержание учебного материала		4	ОК 02 - 10
	1.	Классификация реакторов по характеру смешивания и вытеснения веществ, участвующих в процессе. Классификация реакторов по подводу и отводу теплоты.		
	2.	Промышленные реакторы периодического и непрерывного действия.		
	В том числе практических занятий		4	
	1-2	ПР № 6: Выполнение эскиза реактора с указанием направления движения материальных и энергетических потоков.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1.	Элементы технологического расчета реакторов.		
Раздел 2. Теоретические основы разделения реакционных смесей и принципы формирования химико-технологических систем.			12	
Тема 2.1. Теоретические основы и аппаратурно-технологическое оформление разделения реакционных смесей.	Самостоятельная работа обучающихся		6	ОК 02 - 10
	1.	Аппаратурно-технологическое оформление разделения реакционных смесей. Ректификация и ректификационное оборудование. Абсорбция. Экстракция. Хемосорбция. Адсорбция. Другие процессы разделения смесей.		
Тема 2.2. Химико-технологические системы.	Содержание учебного материала		2	ОК 02 - 10
	1.	Основные типы химико-технологических систем и их особенности. Формирование технологических схем на основе системного анализа.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1.	Рациональное использование теплоты в ХТС.		
Раздел 3. Основные химические производства.			32	
Тема 3.1. Производство основных продуктов неорганического синтеза.	Содержание учебного материала		4	ОК 02 - 10
	1.	Производство азотной кислоты.		
	2.	Производство аммиака.		
	В том числе практических занятий		6	
	1.	ПР № 7: Выбор и обоснование способа получения азотной кислоты. Изображение ТС с указанием движения материальных и тепловых потоков.		
	2-3	ПР № 8: Технологическое оформление производства аммиака.		

	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1.	Производство серной кислоты.		
Тема 3.2. Производство основных продуктов органического синтеза.	Содержание учебного материала		4	ОК 02 - 10
	1.	Особенности нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий.		
	2.	Галогенирование углеводов. Производство хлорбензола.		
	В том числе практических занятий		2	
	1.	ПР.№ 9: Технологическое оформление процесса производства этанола гидратацией этилена.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1.	Блок-схема разделения и первичной переработки продуктов пиролиза бензина.		
Тема 3.3. Производство полимерных материалов. Полимеризация и поликонденсация.	Содержание учебного материала		2	ОК 02 - 10
	1.	Производство изопренового каучука.		
	В том числе практических занятий		4	
	1-2	ПР № 10: Изучение технологии производства полиэтилена. Обоснование параметров и выбор конструкции основного аппарата.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Общие принципы полимеризации и поликонденсации		
Тема 3.4. Химические производства и окружающая среда.	Содержание учебного материала		2	ОК 02 - 10
	1.	Химические производства и окружающая среда. Экологические аспекты при проектировании новых, расширении и реконструкции действующих производств.		
	Промежуточная аттестация		2	
	1.	Дифференцированный зачет.		
ВСЕГО:			94	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

кабинет теоретических основ химической технологии, оснащенные необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Москвичев Ю.А., Григоричев А.К., Павлов О.С. Теоретические основы химической технологии. Учебник. – М.: Лань, 2016.

3.2.2 Интернет-ресурсы:

1. StudFiles.ru >preview/3882649/
2. nsportal.ru>
3. kit.chem.kemsu.ru >
4. pandia.ru >text /78/498/71291-2.php

3.2.3 Дополнительные источники:

1. Мухленов И.П. и др. Общая химическая технология. Учебник. – В 2 томах. – М.: Альянс, 2016.
2. Хейфец Л.И., Зеленко В.Л. Химическая технология. Теоретические основы. Учебное пособие. – М.: Academia, 2015.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка качества освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем и включают в себя:

- текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине (по результатам тестирования, аудиторных практических работ, самостоятельной работы);
- промежуточную аттестацию по учебной дисциплине (по результатам дифференцированного зачета).

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: - выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; - определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов; - составлять и делать описание технологических схем химических процессов; - обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования; - предлагать методы разделения реакционных смесей.	Оценка результатов: - аудиторных практических работ; - самостоятельной работы; - дифференцированного зачета.
Знания: - теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов; - основные положения теории химического строения веществ; - основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики; - основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства; - основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания; - технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление; - теоретические основы и аппаратно-технологическое оформление разделения реакционных смесей.	Оценка результатов: - тестирования; - самостоятельной работы.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего, промежуточного и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
75 ÷ 89	4	Хорошо
60 ÷ 74	3	Удовлетворительно
менее 60	2	Неудовлетворительно