

Документ подписан при помощи электронной подписи
Информация о владельце:
ФИО: Павлова Людмила Станиславовна
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 26.02.2026 15:08:00
Уникальный программный ключ:
d1b168d67b4d7601372f8158b54869a0a60b0a21

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Рабочая программа дисциплины по
обще профессиональному циклу**

ОПЦ.09 «Теоретические основы химической технологии»

Специальность	18.02.12 Химическая технология производства химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	очная

Часов по учебному плану	88
В том числе:	
Аудиторные занятия	66
Самостоятельная работа	14
Часов на контроль	8
Виды контроля: курс - 1 семестр - 2	экзамен

Рабочая программа утверждена
на заседании кафедры неорганической и аналитической химии
протокол № 4 от 26.11.2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «Теоретические основы химической технологии»: освоить теоретические основы химической технологии минерального и углеводородного сырья.

Дисциплина «Теоретические основы химической технологии» включена в общепрофессиональный цикл образовательной программы

1.2 Задачи

Освоение фундаментальных законов: Понимание взаимосвязи между химическими реакциями, физическими явлениями и технологическими параметрами (температура, давление, концентрация).

Математическое моделирование: Умение описывать процессы в виде математических моделей и проводить расчеты материальных и тепловых потоков в аппаратах.

Анализ химико-технологических систем для повышения эффективности, интенсификации процессов и снижения энергопотребления.

Разработка технологических схем, выбор аппаратов и оборудования, а также расчет их параметров.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№	Компетенции	Знать	Уметь	Владеть
1	ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	
2	ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации, - современные средства и устройства 	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать 	

		информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств.	практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	
3	ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.	основные методы анализа химических объектов; принципы выбора методики анализа конкретного объекта	выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; подготавливать объекты исследований; использовать выбранный метод для исследуемого объекта; классифицировать исследуемый объект.	оценке соответствия методик задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; выборе оптимальных методов исследования; подготовке реагентов, веществ, проб, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; работе с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
4	ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	в зависимости от его предполагаемого химического состава; современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов; нормативную документацию на методику выполнения измерений; нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений.		
5	ПК 3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства.	отраслевые, государственные, международные стандарты, нормативные акты, регулирующие лабораторно-производственную деятельность;	организовывать и участвовать в обеспечении достижения, поддержания и развития показателей производственной деятельности химической	планировании и организации работы в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другими требованиями;

		<p>основы современных методов и средств управления трудовым коллективом в том числе с использованием информационных технологий;</p> <p>трудовое законодательство; организацию производственного и технологического процессов; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации (предприятия), показатели их эффективного использования; требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях; правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации</p>	<p>лаборатории; контролировать правильность и надежность испытаний; проектировать производственные процессы в соответствии с принципами безопасности и требованиями профессиональных стандартов; устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками; применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие лабораторно-производственную деятельность; формировать требования к персоналу в соответствии с организацией рабочих мест и профессиональных стандартов; проводить и оформлять инструктаж подчиненных в соответствии с требованиями охраны труда</p>	<p>анализе производственной деятельности и оценивании экономической эффективности работы; организации безопасных условий процессов и производства.</p>
--	--	---	--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной деятельности

Вид деятельности	УП	РП
Лекции	22	16
Практические	44	16
Самостоятельная работа	14	12
Контроль	8	8
Итого часов	88	88

3.2 Разделы дисциплины, виды занятий и контроль

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов
	Тема 1. Химическое превращение веществ, его составляющие и их основные характеристики	Лекция 1. Структура и показатели химико-технологического процесса	2	2
		Практическое занятие 1. Расчёт материального баланса реакции	2	2
		Практическое занятие 2. Расчёт теплового баланса реакции	2	2
	Тема 2. Влияние кинетики химических реакций на выбор технологического	Лекция 2. Основные понятия химической кинетики	2	2
		Практическое занятие 3. Механизм и лимитирующая стадия химической реакции	2	2
		Практическое занятие 4. Скорость, выход и селективность простых и сложных реакций.	2	2
	Тема 3. Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы	Лекция 3. Особенности гомогенных и гетерогенных процессов	2	2
		Практическое занятие 5. Гетерогенные процессы в системе газ – твёрдое вещество	2	2
		Практическое занятие 6. Гетерогенные процессы в системе газ – жидкость	2	2

Тема 4. Катализ в химической технологии	Лекция 4. Применение катализаторов в химической технологии. Механизм действия катализаторов.	2	2
	Практическое занятие 7. Гомогенный катализ	2	2
	Практическое занятие 8. Гетерогенный катализ.	2	2
Тема 5. Реакционные аппараты	Лекция 5. Классификация химических реакторов	2	2
	Практическое занятие 9. Особенности каталитических реакторов	2	2
	Практическое занятие 10. Технологический расчёт реакторов	2	2
Тема 6. Разделение реакционных смесей	Лекция 6. Ректификация и ректификационное оборудование	2	2
	Практическое занятие 11. Экстракция	2	2
	Практическое занятие 12. Хемосорбция	2	2
Тема 7. Химико-технологические системы	Лекция 7. Типы химико-технологических систем	2	2
	Практическое занятие 13. Особенности химико-технологических систем	2	2
	Практическое занятие 14. Формирование химико-технологических систем	2	2
Тема 8. Производство основных продуктов неорганического синтеза	Лекция 8. Производство серной кислоты	2	2
	Практическое занятие 15. Производство аммиака	2	2
	Практическое занятие 16. Производство азотной кислоты	2	2
Тема 9. Производство основных продуктов органического синтеза	Лекция 9. Сырьевая база органического синтеза	2	2
	Практическое занятие 17. Каталитическое дегидрирование углеводородов	2	2
	Практическое занятие 18. Окисление органических веществ	2	2

	Тема 10. Производство полимерных материалов	Лекция 10. Полимеризация и поликонденсация	2	2
		Практическое занятие 19. Производство полиэтилена	2	2
		Практическое занятие 20. Производство феноло-формальдегидных смол.	2	2
	Тема 11. Химические производства и окружающая среда	Тема 11. Промышленное загрязнение биосферы	2	2
		Практическое занятие 21. Очистка сточных вод	2	2
		Практическое занятие 22. Переработка твёрдых отходов	2	2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Рекомендуемая литература

№	Авторы	Заглавие	Издательство, год	адрес
Основная литература				
1	<i>Игнатенков, В. И</i>	Теоретические основы химической технологии: учебник для СПО	Москва : Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/587436
Дополнительная литература				
2	<i>Комиссаров, Ю. А</i>	Теоретические основы химической технологии: учебник для СПО	. Москва : Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/589682

4.2 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 12
2	Яндекс Браузер
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	ONLYOFFICE

4.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ЭБС ТвГУ
ЭБС «ЮРАЙТ»
ЭБС «Консультант студента» (СПО)

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Аудитория	Оборудование
№3-407	комплект учебной мебели, весы, лабораторные ионометры, портативные рН-метры, потенциостат-гальваностат, сканер, шкафы, компьютеры, гиря калибровочная, магнитная мешалка, сканер, столы
Помещения для самостоятельной работы	
Интернет-центр	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ТвГУ

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень вопросов для текущих контрольных работ

Контрольная работа № 1

1. Общие вопросы химической технологии. Содержание и задачи химической технологии. Важнейшие технологические понятия и определения.
2. Сущность и методы составления энергетических и материальных балансов.
3. Экономические требования, предъявляемые к рациональному производственному процессу.
4. Технологический режим. Экономические требования, предъявляемые к рациональному производственному процессу.
5. Химико-технологический процесс. Классификация ХТП.
6. Равновесие в технологических процессах. Константа равновесия в ХТП.
7. Технологические связи.
8. Скорость технологических процессов. Способы увеличения скорости процесса.
9. Химические реакторы. Основные требования к промышленным реакторам.
10. Математическое описание или математическая модель реактора.
11. Модели идеальных реакторов.
12. Модели идеальных реакторов. Реактор идеального вытеснения.
13. Реактор полного смешения проточный.
14. Каскад реактор полного смешения.
15. Выбор реактора и селективность.

Контрольная работа №2

1. Температурный режим реакторов.
2. Устойчивость работы реакторов.
3. Отклонение реальных реакторов от идеализированных. Ячеичная модель реакторов.
4. Химико-технологические системы.
5. Химическое производство как сложная система.
6. Иерархическая структура ХТС.
7. Модели химико-технологических систем.
8. Способы изображения схем ХТС.
9. Технологические связи.
10. Энерготехнологические схемы.
11. Гомогенные процессы и реакторы. Характеристика гомогенных химических процессов.
12. Основные закономерности гомогенных процессов.
13. Влияние основных технологических параметров на скорость процессов в газовой и жидкой средах.
14. Реакторы для гомогенных процессов.

Контрольная работа №3

1. Гетерогенные некаталитические процессы. Равновесие в гетерогенных процессах.
2. Скорость гетерогенных процессов.
3. Система газ-жидкость. Равновесие в системе Ж-Г.

4. Кинетика процессов с участием жидких и газообразных реагентов. Реакторы для проведения гетерогенных процессов в системе Г-Ж.
5. Система Г-Т. Кинетика процессов в системе Г-Т.
6. Кинетика взаимодействия в системе Ж-Т. Интенсификация процессов.
7. Каталитические процессы и реакторы.
8. Значение и области применения катализа.
9. Сущность и виды катализа.
10. Гомогенный и гетерогенный катализ.
11. Свойства твердых катализаторов и их изготовление.
12. Перспективные виды усовершенствования химико-технологических процессов.
13. Важнейшие химические производства.
14. Технология переработки нефти.
15. Новые технологические решения по увеличению выхода и повышению качества нефтепродуктов.

Контрольные вопросы для проведения экзамена

1. Общие вопросы химической технологии. Содержание и задачи химической технологии. Важнейшие технологические понятия и определения.
2. Технологический режим. Экономические требования, предъявляемые к рациональному производственному процессу.
3. Химико-технологический процесс. Классификация ХТП.
4. Равновесие в технологических процессах. Константа равновесия в ХТП.
5. Технологические связи.
6. Скорость технологических процессов. Способы увеличения скорости процесса.
7. Химические реакторы. Основные требования к промышленным реакторам.
8. Математическое описание или математическая модель реактора.
9. Модели идеальных реакторов.
10. Модели идеальных реакторов. Реактор идеального вытеснения.
11. Реактор полного смешения проточный.
12. Каскад реактор полного смешения.
13. Выбор реактора и селективность.
14. Температурный режим реакторов.
15. Устойчивость работы реакторов.
16. Отклонение реальных реакторов от идеализированных. Ячеичная модель реакторов.
17. Химико-технологические системы.
18. Модели ХТС. Способы изображения схем ХТС.
19. Влияние основных технологических параметров на скорость процессов в газовой и жидкой средах.
20. Гомогенные процессы и реакторы. Характеристика гомогенных химических процессов.
21. Основные закономерности гомогенных процессов.
22. Реакторы для гомогенных процессов.
23. Гетерогенные некаталитические процессы. Равновесие в гетерогенных процессах.
24. Скорость гетерогенных процессов.
25. Система газ-жидкость. Равновесие в системе Ж-Г.

26. Кинетика процессов с участием жидких и газообразных реагентов. Реакторы для проведения гетерогенных процессов в системе Г-Ж.
27. Система Г-Т. Кинетика процессов в системе Г-Т.
- 14
28. Гетерогенные некаталитические процессы.
29. Кинетика взаимодействия в системе Ж-Т. Интенсификация процессов.
30. Каталитические процессы и реакторы.
31. Сущность и виды катализа.
32. Важнейшие химические производства.
33. Технология переработки нефти.
34. Технология переработки нефти. Подготовка сырья.
35. Технология переработки нефти. Физические и химические основы, основные стадии процессов получения моторных топлив и смазочных масел.
36. Технологические параметры, аппаратное оформление процессов получения моторных топлив и смазочных масел.
37. Новые технологические решения по увеличению выхода и повышению качества нефтепродуктов.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена:

- оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового

- оценка «хорошо»: у обучающегося сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.

Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне.

Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к экзамену