

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Декан БХФ

А.В. Фатеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Химическая технология

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили): Биология и Химия

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры химии и географии «10» ноября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией факультета «10» ноября 2025 г.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП)

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.07
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения в предметной области при решении профессиональных задач	ИПК-1.1 Объясняет (интерпретирует) содержание, сущность, закономерности и особенности явлений и процессов в предметной области ИПК-1.2 Демонстрирует теоретические знания и практические умения в предметной области в объеме, необходимом для решения педагогических, методических, научно-исследовательских и организационно-управленческих задач ИПК-1.3 Применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свою позицию	Знать: теоретические основы химической технологии: основные отрасли химической промышленности в мире и в РФ, основные способы и технологические схемы получения веществ различных классов химических соединений, их строение, свойства, классификацию, практическое значение, экологические проблемы химической промышленности; Уметь: использовать на практике методы теоретического и экспериментального исследования в химической технологии: доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы химической технологии, устанавливать связь между знаниями основ химии и областями применения химических знаний, применять полученные знания в профессиональной деятельности; Владеть: основными понятиями и терминами химической технологии, навыками решения производственных (технологических) задач, составления материального и теплового балансов на основе технологических схем производства, навыками работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

№ п/п	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Всего часов	ПП
Раздел 1. Учение о химическом производстве. Основные задачи, решаемые химической технологией. Контроль и автоматизация процессов. Характеристика важнейших производств и аппаратов. История развития химической промышленности. Химическая технология как наука.				
1.1	Введение. Химическая технология как прикладная наука. Ее связь с другими химическими дисциплинами и, в частности, с процессами и аппаратами химических производств. /Лек/	9	2	—
1.2	Технико-экономические показатели производства. Оптимизация производственных процессов. Технологический регламент. Качество продукции. Региональные особенности. Контроль и автоматическое регулирование процессов. Типы химических реакторов. Аппаратурное оформление технологических схем. /Лек/	9	2	—
1.3	Химическая технология как наука и связь ее с процессами, машинами и аппаратами. Технико-экономические показатели производства. Оптимизация производственных процессов. Технологический регламент. Качество продукции. Химические производства Томской области. Региональные особенности. /Пр/	9	2	—

1.4	1. Прикладная химия и химическая технология. Процессы и аппараты химических производств. Взаимосвязь существа этих научных дисциплин. Роль прикладной химии среди других химических наук и её значение в преподавании химии в школе. 2. Основные термины, закономерности и понятия в химической технологии. Техничко-экономические показатели в производстве. Качество продукции. 3. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах. /Ср/	9	14	–
Раздел 2. Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.				
2.1	Охрана природы и очистка промышленных выбросов. /Лек/	9	4	–
2.2	Очистка сточных вод. /Лек/	9	4	–
2.3	Биологическая очистка. /Лек/	9	4	–
2.4	Химические производства и охрана природы. /Пр/	9	2	–
2.5	Очистка промышленных стоков. Виды, типы, технологические схемы. /Пр/	9	2	–
2.6	Обеспечение техники безопасности на химическом производстве. /Пр/	9	2	–
2.7	1. Аналитическая оценка производства электрической и тепловой энергии, полученной на тепловых электростанциях с альтернативными способами производства энергии. 2. Контроль и автоматическое регулирование параметров технологических процессов (температура, давление, концентрации реагентов и продуктов). Используемые для этих целей устройства, приборы, оборудование и принцип их действия. /Ср/	9	16	–
Раздел 3. Проблемы техники безопасности, химизации экономики и социально- бытовой сферы общества. Расчет и конструирование аппаратуры. Типы химических реакторов. Устройство.				
3.1	Основные закономерности химической технологии. Моделирование химико-технологических процессов. Критерии подобия. /Лек/	9	8	–
3.2	Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. Принципы расчета и конструирования основных типовых аппаратов химических производств. /Лек/	9	8	–
3.3	Принципы расчета и описания основных технологических схем химических производств. /Пр/	9	2	–
3.4	Аппаратурное оформление технологических схем химических производств. /Пр/	9	2	–
3.5	Типы реакторов химических производств. Устройство. Конструктивные особенности в зависимости от технологических схем производства. /Пр/	9	2	–
3.6	1. Основы конструирования аппаратов химических производств. Массообменные процессы. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. Критерии подобия. Теория подобия. Типовое оборудование химических производств (примеры). 2. Устройство и принцип действия типовых аппаратов, входящих в технологические схемы производств: кожухотрубный теплообменник, циклон, электрофильтр, поглотительная колонна, реактор кипящего слоя и др. /Ср/	9	7	–
Раздел 4. Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода. Материальный и тепловой балансы.				
4.1	Подготовка сырья к переработке. Способы обогащения сырья. Оборудование. Показатели оценки эффективности качества обогащения. /Лек/	10	2	–
4.2	Энергетика, утилизация тепловой энергии в химических производствах. Перспективы выработки электрической и тепловой энергии, оценка запасов и новых источников. /Лек/	10	2	–
4.3	Значение воды в производстве продуктов химических предприятий. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и технической воды. Жесткость. Водоподготовка, очистка. Борьба с накипью в промышленности. /Лек/	10	4	–
4.4	Подготовка сырья к переработке. Способы обогащения сырья. Оборудование. Показатели оценки эффективности качества обогащения. /Пр/	9	2	–
4.5	Энергетика основных химических производств. Системы утилизации и регенерации тепловой энергии. Энергетический баланс химических производств. /Пр/	9	2	–
4.6	Использование воды в химических производствах и в быту. Жесткость воды и ее определение, расчеты. Борьба с накипью в промышленности. /Пр/	9	2	–

4.7	Технический анализ воды. /Лаб/	10	4	–
4.8	Определение дисперсности и других свойств сырьевых материалов при подготовке к переработке. /Лаб/	10	4	–
4.9	1. Сырьё. Вода. Классификация сырья подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов. 2. Физико-химические методы обогащения сырья. Флотация. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса. /Ср/	9	4	–
4.10	1. Водоподготовка. Требования, предъявляемые к питьевой воде и используемой в промышленных целях. Очистка питьевой воды. 2. Жёсткость воды. Способы её устранения. Экологические основы водопользования. 3. Технический анализ воды. 4. Способы выражения концентрации растворов. /Ср/	9	19	–
Раздел 5. Химия и новые материалы, химия и биорегуляция. Производство полимеров. Химия и создание продуктов питания. Производство минеральных удобрений. Электрохимия.				
5.1	Производство минеральных удобрений. Производство аммиачной селитры, мочевины, суперфосфата. Технологическое оформление процессов. /Лек/	10	2	–
5.2	Электрохимия. Теоретические основы. Устройство электролизеров для получения алюминия, электролиза водного раствора и расплава хлорида натрия. /Лек/	10	2	–
5.3	Высокомолекулярные соединения. Производство полимеров – полиэтилена, полипропилена, пластмасс. /Лек/	10	4	–
5.4	Производство минеральных удобрений. Материальный и тепловой баланс производства. /Пр/	9	2	–
5.5	Производство алюминия, натрия, хлора методом электролиза. Материальный баланс производства. /Пр/	9	2	–
5.6	Материальный баланс производства высокомолекулярных соединений. /Пр/	9	2	–
5.7	Получение минерального удобрения на примере сульфата аммония. Технологическая схема. /Лаб/	10	4	–
5.8	Электролиз водного раствора хлорида натрия. /Лаб/	10	2	–
5.9	Получение полистирола. /Лаб/	10	6	–
5.10	1. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения удобрений: аммиачной селитры, мочевины, двойного суперфосфата, сульфата аммония. 2. Электролиз. Законы Фарадея. Физико-химические основы процесса. Принципиальное устройство электролизёра. Электролиз водных растворов и расплавов (хлорид натрия, алюминий). 3. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов. Получение этанола гидролизом древесины 4. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из этилена. 5. Промышленные способы получения уксусной кислоты. 6. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства полиэтилена, полипропилена. 7. Производство пластмасс. /Ср/	9	20	–
Раздел 6. Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов. Производство серной кислоты. Синтез аммиака. Производство азотной кислоты. Металлургия. Чугун. Сталь. Силикаты. Нефть и ее переработка. Твердое топливо и его химическая переработка. Тяжелый органический синтез.				
6.1	Производство серной кислоты. /Лек/	10	2	–
6.2	Связанный азот, проблемы получения. Синтез аммиака. Производство азотной кислоты. Металлургия. Производство стали и чугуна. Силикатная промышленность. Керамика, стекло, кирпич, цемент и известь. /Лек/	10	2	–
6.3	Химическая переработка топлива (жидкое и твердое). Нефть и продукты переработки нефти. Коксохимическое производство. Промышленный органический синтез. Производство синтез – газа, метанола, этанола, уксусной кислоты. /Лек/	10	2	–
6.4	Получение серной и азотной кислот. Оформление технологической схемы. Материальный и тепловой баланс производств. /Пр/	9	2	–
6.5	Способы получения металлов и их сплавов. Диаграммы состояний. Производство чугуна и стали. Доменный процесс, мартеновское, конверторное производства, разливание стали, прокат. Физико-химические основы процессов. Технологическое оформление. Производство силикатных материалов. Керамика, стекло, вяжущие материалы, цемент. /Пр/	9	2	–

6.6	Нефть и ее переработка – подготовка, прямая гонка, риформинг, крекинг процессы. Добыча каменного угля, коксование, химическая переработка твердого топлива. Продукты коксования и их использование. /Пр/	9	2	–
6.7	Получение серной кислоты. Получение азотной кислоты. /Лаб/	10	6	–
6.8	Получение стекла. Технический анализ твердого топлива. /Лаб/	10	4	–
6.9	Прямая гонка нефти. Технический анализ нефти. /Лаб/	10	6	–
6.10	Сухая перегонка древесины. /Лаб/	10	4	–
6.11	Получение уксусной кислоты. /Лаб/	10	4	–
6.12	1. Сера. Её нахождение в природе. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Подготовка сырья к переработке. 2. Производство серной кислоты. Различные технологические схемы. 3. Азот, его нахождение в природе. Сырьевые источники для получения аммиака и азотной кислоты. Связанный азот. Теоретические основы получения соединений азота с другими химическими элементами. Энергетические затраты на получение соединений азота. 4. Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве (стекло, цемент, кирпич, керамика). 5. Металлургия (чугун, сталь). Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения. 6. Твёрдое топливо. Виды, элементный состав, происхождение, месторождения. Устройство топки для сжигания твёрдого топлива. 7. Коксование. Подготовка сырья. Устройство коксовой батареи. Технология коксохимического производства. 8. Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её происхождение, Элементный состав. Месторождения. Экономика. 9. Основной органический синтез. Связь его с нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностью. Производство водорода, синтез-газа конверсией метана. 10. Пиролиз древесины. Продукты пиролиза. /Ср/	10	51	–

Примечание: ПП – практическая подготовка.

4. ТРУДОЁМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ

Объем в зачетных единицах: **8** з.е., в академических часах: **288** акад. час.

Формы контроля в семестрах:

экзамены 10

зачеты 9

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)											
	Итого				9				10			
	РУП		РПД		РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	54	–	54	–	32	–	32	–	22	–	22	–
Лабораторные работы	44	–	44	–	–	–	–	–	44	–	44	–
Практические занятия	32	–	32	–	32	–	32	–	–	–	–	–
Самостоятельная работа	131	–	131	–	80	–	80	–	51	–	51	–
Промежуточная аттестация	27	–	27	–	–	–	–	–	27	–	27	–
Итого часов	288	–	288	–	144	–	144	–	144	–	144	–

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Учебная литература *

№ п/п	Автор(ы), составитель(и)	Заглавие	Издательство, год, количество страниц
1	Бесков В. С.	Общая химическая технология: учебник для вузов	Москва: Академкнига, 2006. – 452 с.

2	Бесков В. С.	Лабораторный практикум по общей химической технологии: учебное пособие для вузов	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 278, [1] с.
3	Леонтьева А. И., Брянкин К. В.	Общая химическая технология : в 2 ч. : Ч. 1: учебное пособие : электронный ресурс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277815)	Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2012. – 108 с.
4	Брянкин К. В., Леонтьева А. И., Орехов В. С.	Общая химическая технология : в 2 ч. : Ч. 2: учебное пособие : электронный ресурс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277912)	Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2012. – 172 с.
5	Белоцветов А. В., Бесков С. Д., Ключников Н. Г.	Химическая технология: учебник для вузов	Москва: Просвещение, 1976. – 318, [1] с.
6	Решетников П. А., Логинов Н. Я., Орлова Т. В.	Сборник примеров и задач по основам химической технологии: учебное пособие для вузов	Москва: Просвещение, 1973. – 206, [1] с.
7	Соколов Р. С.	Химическая технология : в 2 т. : Т. 1 : Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ: учебное пособие для вузов	Москва: ВЛАДОС, 2003. – 366, [1] с.
8	Соколов Р.С.	Химическая технология : в 2 т. : Т. 2 : Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов: учебное пособие для вузов	Москва: ВЛАДОС, 2003. – 447, [1] с.
9	Левенец Т. В., Горбунова А. В., Ткачева Т. А.	Основы химических производств: учебное пособие : электронный ресурс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439228)	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2015. – 122 с.

5.2. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) *

1	Научная библиотека им. А.М. Волкова ТГПУ (https://libserv.tspu.edu.ru/)
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (https://elibrary.ru/)

5.3. Перечень программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства), используемого при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)

1	Стандартный офисный пакет Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций.
---	---

* Примечание к разделу.

Дата обращения к электронным учебным изданиям (включая электронные издания из электронных библиотечных систем), электронным образовательным ресурсам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы учебной дисциплины (модуля).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (семинарского типа), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения занятий лекционного типа обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

6.2. Учебная аудитория для проведения:

- занятий семинарского (лабораторного) типа,
- занятий семинарского (практического) типа.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная лаборатория, укомплектованная учебной мебелью и оснащенная, вытяжными шкафами, столами химическими, столами специального назначения (для весов и др.), весами различных типов, мойкой, лабораторной посудой, лабораторными установками, химическими приборами, шкафами для хранения.

6.3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

ОСНАЩЕНИЕ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая

- браузер,
- просмотрщики pdf- и djvu-файлов,
- офисный пакет (в т.ч. текстовый процессор, табличный процессор, программа подготовки презентаций).

6.4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)**

Половина учебного материала дисциплины «Химическая технология» учебным планом отводится на самостоятельное изучение студентами. В процессе изучения курса предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студентов над изучаемым материалом:

- проработка и осмысление лекционного материала;
- работа с учебной литературой;
- подготовка к практическим занятиям по рекомендуемой литературе;
- самостоятельная проработка тем и вопросов, предусмотренных программой, но недостаточно глубоко освещенных на лекциях;
- подготовка к контрольным работам по рекомендуемой литературе и материалу лекционных и практических занятий;
- подготовка к коллоквиумам по учебникам, учебным пособиям и лекционному материалу.

Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий. Они имеют в основном иллюстративный характер и не относятся к основополагающим, но знание их существенно облегчает восприятие принципиальных положений предмета обсуждения, существенно расширяют у обучающихся кругозор, эрудированность, дают возможность ориентироваться не только в изучаемой дисциплине, но и в химических науках (неорганическая, органическая химии и других) и, соответственно, способствуют формированию компетенции. После освоения каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний студентов в виде контрольной работы.

**8. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Представлены в Приложении.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины (модуля):

Иваницкий Алексей Евгеньевич, к.т.н., зав. кафедрой химии и методики обучения химии

Буценко Егор Сергеевич, ст. преподаватель кафедры химии и методики обучения химии

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Химическая технология

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профили): Биология и Химия

Форма обучения: очная