Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.21 Химическая технология»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
04.03.01 Химия
(код и наименование направления подготовки)

Нефтехимия
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.Б.21 Химическая технология»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
наименование кафедры

протокол № 6 от "09" 02 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра химии — подпись — Е.В. Сальникова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры химии — подпись — Т.А. Ткачева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент кафедры химии — подпись — Т.В. Левенец
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
04.03.01 Химия — личная подпись — Е.В. Сальникова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — С.А. Бикшимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Ткачева Т.А.,
Левенец Т.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование профессиональной компетентности выпускника в области химической технологии и физико-химических основ химико-технологических процессов, лежащих в основе разработки новых энерго- и ресурсосберегающих технологий, а также соответствующих компетенций.

Задачи: приобретение студентами знаний в области химической технологии как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла; приобретение студентами навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных работ с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.16 Неорганическая химия, Б1.Д.Б.17 Аналитическая химия, Б1.Д.Б.18 Органическая химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Первичная переработка нефти и газа, Б1.Д.В.Э.3.1 Химическая технология топлива и углеродных материалов, Б1.Д.В.Э.3.2 Автоматизация процессов переработки нефти и газа, Б2.П.Б.П.1 Технологическая практика, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8-В-3 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и природной среды	**Знать:** и понимать роль химических систем в современных исследованиях как повышенных источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду; основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях; способы защиты персонала от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях **Уметь:** оценивать последствия воздействия на человека вредных, опасных и поражающих факторов; идентифицировать угрозы природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека **Владеть:** навыками работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях; навыками оказания первой медицинской помощи
ОПК-1 Способен	ОПК-1-В-1 Систематизирует	**Знать:** основные естественнонаучные

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов ОПК-1-В-2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии ОПК-1-В-3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	законы, используемые для обработки результатов эксперимента в области профессиональной деятельности **Уметь:** осуществлять анализ результатов химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результатов расчетов свойств веществ и материалов, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности **Владеть:** навыками использования основных фундаментальных законов и теории химии для интерпретации полученных результатов
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2-В-1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2-В-3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	**Знать:** правила техники безопасности при работе с химическими веществами; основные подходы к синтезу и анализу веществ различной природы; возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов **Уметь:** проводить синтез веществ по предлагаемой или разработанной методикам; соблюдая нормы техники безопасности проводить комплексный анализ получаемых продуктов с использованием современного оборудования **Владеть:** навыками синтеза веществ различной природы; методологией выбора методов анализа сложных объектов; теоретическими основами и практическими навыками работы на серийном и сложном научном оборудовании
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3-В-2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	**Знать:** основное стандартное программное обеспечение, используемое для решения задач химической направленности **Уметь:** использовать стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности **Владеть:** навыками работы с современным программным обеспечение и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		базами данных профессионального назначения
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4-В-3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	**Знать:** основы современной физики и физических методов исследования. **Уметь:** использовать базовые знания в области физики при планировании и выполнении работ химической направленности. **Владеть:** практическими навыками решения физических задач и их использования в профессиональной деятельности.
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5-В-2 Использует современные информационные технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	**Знать:** основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач **Уметь:** проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов; использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу **Владеть:** навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу
ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6-В-1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке ОПК-6-В-3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе	**Знать:** нормы и правилами составления отчетов, принятые в профессиональном сообществе **Уметь:** представлять результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке **Владеть:** навыками представления отчетов в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**180**	**288**
Контактная работа:	**68,25**	**135,25**	**203,5**
Лекции (Л)	34	34	68
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	84	118
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**39,75**	**44,75**	**84,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Структура, состав и компоненты химического производства. Основные показатели химического производства	20	4		8	8
2	Сырьевые, энергетические и водные ресурсы химического производства	18	6		8	4
3	Физико-химические основы химических процессов	16	6		-	10
4	Классификация основных процессов химического производства	14	4		6	4
5	Оборудование химического производства	18	8		6	4
6	Химико-технологическая система	22	6		6	10
	Итого:	108	34		34	40

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Производство серной кислоты	34	6	4	16	8
8	Технология связанного азота	32	6	4	14	8
9	Производство удобрений и минеральных солей	40	6	4	24	6
10	Производство силикатных материалов	30	4	2	16	8
11	Основы металлургии	30	6	2	14	8
12	Процессы первичной и вторичной переработки нефти	14	6	-	-	8
	Итого:	180	34	16	84	46
	Всего:	288	68	16	118	86

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Структура, состав и компоненты химического производства. Основные показатели химического производства. Понятие химической технологии, как науки о способах производства. Классификация химической технологии. Материальный и тепловой балансы химико-технологического производства.

Раздел № 2 Сырьевые, энергетические и водные ресурсы химического производства. Водные и энергетические ресурсы. Качество воды и требования к ней. Водооборотные циклы химических производств.

Раздел № 3 Физико-химические основы химических процессов. Стехиометрия химических превращений Термодинамика и кинетика химических процессов. Способы повышения степени превращения.

Раздел № 4 Классификация основных процессов химического производства. Механические, тепловые, массообменные и химические реакционные процессы.

Раздел № 5 Оборудование химического производства. Основные типы промышленных химических реакторов. Оптимизация химического процесса в реакторе.

Раздел № 6 Химико-технологическая система. Общие представления о ХТС. Модели и состояние ХТС. Анализ и синтез ХТС. Однородные ХТС.

Раздел № 7 Производство серной кислоты. Сырьевая база и физико-химические основы производства серной кислоты из различного сырья.

Раздел № 8 Технология связанного азота. Физико-химические основы синтеза аммиака. Производство азотной кислоты.

Раздел № 9 Производство удобрений и минеральных солей. Общая структура производства минеральных удобрений. Виды и применение минеральных солей.

Раздел № 10 Производство силикатных материалов. Типовые процессы технологии силикатов.

Раздел № 11 Основы металлургии. Классификация металлов. Понятие о сплавах. Основные способы переработки руд. Производство чугуна и стали.

Раздел № 12 Процессы первичной и вторичной переработки нефти. Химическая переработка нефти. Основные процессы вторичной переработки нефти.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение дисперсности и плотности твердого материала	6
2	1	Технический анализ твердого топлива	8
3	2	Определение качества технологической воды	6
4	2	Умягчение воды методом ионного обмена	8
5	4	Флотационное обогащение медной руды	6
6	5	Изучение модели реактора идеального смешения	6
7	5	Изучение модели реактора идеального вытеснения	6
8	7	Получение серной кислоты. Компьютерная ЛР.	16
9	9	Выделение хлорида калия из сильвинита	4
10	9	Получение едкого натра каустификацией содового раствора	6
11	9	Сравнительный анализ азотных удобрений	4
12	9	Кристаллизационный метод получения и очистки водорастворимых солей	6
13	9	Фосфорсодержащие удобрения. Получение преципитата	4
14	10	Приготовление легкоплавких стекол	16
15	11	Определение скорости коррозии	6
16	11	Нанесение гальванических покрытий	8
		Итого:	118

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	7	Производство серной кислоты	4
2	8	Технология связанного азота	4
3	9	Производство удобрений и минеральных солей	4
4	10	Производство силикатных материалов	2
5	11	Основы металлургии	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Левенец, Т.В. Основы химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / Т.В. Левенец,

А.В. Горбунова, Т.А. Ткачева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 121 с. ISBN 978-5-7410-1292-5. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9129_20151105.pdf

2. Современные химические технологии: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 04.04.00 Химия, 18.04.00 Химическая технология / [О. Н. Каныгина и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5.10 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 132 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-2275-7.. - № гос. регистрации 0321900923. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/89096_20190205.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Вержичинская, С.В. Химия и технология нефти и газа [Текст]: учеб.пособие / С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров - М.: Форум, 2009. - 400 с. : ил.. - Библиогр.: с. 392. - ISBN 978-5-91134-304-0.

2. Заболотная, Н. В. Общая химическая технология "Производство серной кислоты. Компьютерное моделирование" [Электронный ресурс] / Заболотная Н. В. - ГОУ ОГУ, 2010. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2130_20110901.pdf

3. Федорченко, В. И. Лабораторный практикум по общей химической технологии [Текст] : метод. указания / В. И. Федорченко, Н. В. Заболотная, Н. А. Гончаренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010. - 81 с. - Библиогр.: с. 80.

4. Заболотная, Н. В. Химическая технология. Производство азотной кислоты. Компьютерное моделирование [Текст] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 020201.65 Фундаментальная и прикладная химия и направлению подготовки 020100.62 Химия / Н. В. Заболотная, Е. Н. Кунавина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 30 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 29-30.

5. Заболотная, Н. В. Общая химическая технология. Химические реакторы. Компьютерное моделирование [Текст] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 020201.65 Фундаментальная и прикладная химия и направлению подготовки 020100.62 Химия / Н. В. Заболотная, Е. А. Кириллова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 52 с. : ил. - Библиогр.: с. 51-52.

6. Соколов, Р. С. Химическая технология [Текст] : учеб. пособие: в 2 т. / Р. С. Соколов. - М. : Владос, 2003 - ISBN 5-961-00355-0.

Т. 1 : Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ. - 2003. - 368 с. - ISBN 5-961-00356-9.

Т. 2 : Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов. - 2003. - 448 с. - ISBN 5-961-00357-7

5.3 Периодические издания

1. Химическая промышленность сегодня: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
2. Нефтегазовые технологии: журнал. - М.: Агенство «Роспечать».
3. Нефтехимия: журнал. - М.: Агенство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - http://www.iqlib.ru/ .
2. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/.
3. http://www.msu.ru Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
4. http://www.edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Платформа для проведения онлайн-мероприятий и видеоконференций «DION» (Конфигурация «DION EDU»). Режим доступа: https://dion.vc/
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
6. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: http://garant.net.osu.ru
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].
8. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий используются учебные аудитории. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Химической технологии», оснащенная оборудованием (муфельная печь, спектрофотометр, сушильный шкаф, кристаллизаторы, эксикаторы, штативы, ареометры) и приборами (нагревательные приборы, термометры, водяные бани, пикнометр). Лаборатория оснащена химической посудой (пробирки, химические стаканы, колбы, мерная посуда, воронки, фарфоровые чашки) и необходимыми химическими реактивами. В лаборатории предусмотрены аптечка и средства пожаротушения, а также индивидуальные средства защиты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.