Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.29 Химическая технология»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
(код и наименование специальности)

Аналитическая химия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Химик. Преподаватель химии

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.29 Химическая технология*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
наименование кафедры

протокол № 5 от "12" 01 2023 г.

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

Исполнители:
доцент _____ Т.В. Левенец
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия _____ Е.В. Сальникова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Левенец Т.В., 2023
© ОГУ, 2023

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.11 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.21 Неорганическая химия, Б1.Д.Б.22 Аналитическая химия, Б1.Д.Б.24 Органическая химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.9 Анализ пищевого сырья, Б1.Д.В.Э.3.1 Химическая технология топлива и углеродных материалов, Б1.Д.В.Э.3.2 Автоматизация процессов переработки нефти и газа, Б1.Д.В.Э.6.2 Процессы и аппараты химических технологий, Б2.П.Б.П.1 Технологическая 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
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-1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ОПК-4-В-2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик ОПК-4-В-3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	**Знать:** теоретические основы базовых химических дисциплин **Уметь:** выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам **Владеть:** навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении конкретных математических и химических задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**	**288**
Контактная работа:	**118,25**	**91,25**	**209,5**
Лекции (Л)	34	46	80
Практические занятия (ПЗ)	34		34
Лабораторные работы (ЛР)	50	44	94
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**25,75**	**52,75**	**78,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 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	30	4	8	14	4
2	Сырьевые, энергетические и водные ресурсы химического производства	32	6	6	16	4
3	Физико-химические основы химических процессов	12	6	2	-	4
4	Классификация основных процессов химического производства	18	4	4	6	4
5	Оборудование химического производства	26	8	4	10	4
6	Химико-технологическая система	26	6	10	4	6
	Итого:	144	34	34	50	26

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Производство серной кислоты	24	6		8	10
8	Технология связанного азота	26	8		8	10
9	Производство удобрений и минеральных солей	26	8		12	6
10	Производство силикатных материалов	28	10		10	8
11	Основы металлургии	40	14		6	20
	Итого:	144	46		44	54
	Всего:	288	80	34	94	80

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.

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	10
5	4	Флотационное обогащение медной руды	6
6	5	Изучение модели реактора идеального смешения	4
7	5	Изучение модели реактора идеального вытеснения	4
8	5	Сравнение моделей реакторов идеального смешения и вытеснения. Компьютерная ЛР	2
9	6	Химико-технологическая система. Компьютерная ЛР.	4
10	7	Получение серной кислоты. Компьютерная ЛР.	8
11	8	Производство азотной кислоты. Компьютерная ЛР.	8
12	9	Выделение хлорида калия из сильвинита	4
13	9	Получение едкого натра каустификацией содового раствора	2
14	9	Сравнительный анализ азотных удобрений	2
15	9	Кристаллизационный метод получения и очистки водорастворимых солей	6
16	9	Фосфорсодержащие удобрения. Получение преципитата	6

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
17	10	Приготовление легкоплавких стекол	2
18	11	Определение скорости коррозии	2
19	11	Нанесение гальванических покрытий	4
		Итого:	94

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Структура, состав и компоненты химического производства. Основные показатели химического производства	8
2	2	Сырьевые, энергетические и водные ресурсы химического производства	6
3	3	Физико-химические основы химических процессов. Катализ	2
4	4	Классификация основных процессов химического производства	4
5	5	Оборудование химического производства	4
6	6	Химико-технологическая система	10
		Итого:	34

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. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
6. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

7. 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 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.