

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 2022

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

Кафедра химии

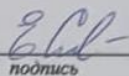
наименование кафедры

протокол № 5 от "17" 01 2022г.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии

наименование кафедры



подпись

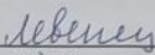
Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Т.В. Левенец

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

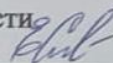
Председатель методической комиссии по специальности

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



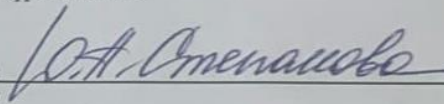
Е.В. Сальникова

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

ХБФ

личная подпись

А.Н. Сизенцов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Левенец Т.В., 2022

© ОГУ, 2022

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 закреплении 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:	100,25	91,25	191,5
Лекции (Л)	34	46	80
Практические занятия (ПЗ)	16		16
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 промежуточному и рубежному контролю.	43,75	52,75	96,5
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	34	4	8	14	8
2	Сырьевые, энергетические и водные ресурсы химического производства	32	6	2	16	8
3	Физико-химические основы химических процессов	14	6	2	-	6
4	Классификация основных процессов химического производства	16	4	-	6	6
5	Оборудование химического производства	24	8	-	10	6
6	Химико-технологическая система	24	6	4	4	10
	Итого:	144	34	16	50	44

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
10	Производство силикатных материалов	28	10		10	8
11	Основы металлургии	40	14		6	20
	Итого:	144	46		44	54
	Всего:	288	80	16	94	98

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

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
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
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	2
3	3	Физико-химические основы химических процессов. Катализ	2
4	6	Химико-технологическая система	4
		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.

3. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям / И. М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х. Э. Харлампи. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 381 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Указ.: с. 372-379. - ISBN 978-5-8114-9158-2.

4. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология [Текст] : теория, примеры, задачи: учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков.- 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 196 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 192. - ISBN 978-5-534-09222-6.

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.

3. Федорченко, В. И. Лабораторный практикум по общей химической технологии [Электронный ресурс] : 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. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.70 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010. - 81 с. - Adobe Acrobat Reader 6.0

4. Заболотная, Н. В. Химическая технология. Производство азотной кислоты. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 020201.65 Фундаментальная и прикладная химия и направлению подготовки 020100.62 / Н. В. Заболотная, Е. А. Кунавина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.29 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 30 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 5.0

5. Заболотная, Н. В. Общая химическая технология. Химические реакторы. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : 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. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.51 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 52 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 8.0

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 : Metallургические 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

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система MS Windows (в рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

3. ProQuestDissertations&Theses A&I [Электронный ресурс]: база данных диссертаций. – Режим доступа :<https://search.proquest.com/>, в локальной сети ОГУ.

4. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

5. RoyalSocietyofChemistry [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Королевское химическое общество Великобритании. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/>, в локальной сети ОГУ.

6. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.

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>.

8. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992 – 2022]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserver1\\CONSULT\\cons.exe>

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, пикнометры). 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.