

Минобрнауки России

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

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.2 Процессы и аппараты химической технологии»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты нефте- и газоперерабатывающих предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.2 Процессы и аппараты химической технологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

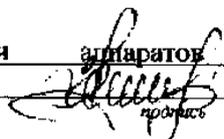
наименование кафедры

протокол № 6 от " 29 " 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры



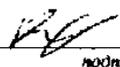
С.П. Василевская

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность



подпись

В.И. Ханин

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование

код наименование

личная подпись



С.П. Василевская

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.В. Берестова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Ханин В.И., 2024

© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Выявление аналогии между различными стадиями того или иного процесса и функциями аппаратов для реализации этих стадий в рамках химической технологии. Систематизированное представление свойств химических элементов, соединений и материалов при организации основных процессов химической технологии для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи:

Эксплуатации действующих производств при оптимальных технологических режимах, обеспечение высокой производительности аппаратов, повышение качества продукции. Проведение технически обоснованных расчетов аппаратов химической технологии, применяя методы математического моделирования. Исследование и расчет процессов и аппаратов химической технологии для решения задач профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей, Б1.Д.В.5 Химическое сопротивление и защита от коррозии, Б1.Д.В.7 Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли, Б1.Д.В.Э.2.1 Специальные методы расчета оборудования химической технологии*

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-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2-В-1 Знает методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта УК-2-В-2 Умеет разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ УК-2-В-3 Владеет навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах	Знать: методы управления проектами при разработке процессов и аппаратов химической технологии Уметь: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов при совершенствовании процессов и аппаратов химической технологии Владеть: навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере при совершенствовании процессов и аппаратов химической технологии

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3-В-1 Знает методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами УК-3-В-2 Умеет разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту УК-3-В-3 Владеет методами организации и управления коллективом, планированием его действий</p>	<p>Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами при разработке процессов и аппаратов химической технологии Уметь: разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; при совершенствовании процессов и аппаратов химической технологии Владеть: методами организации и управления коллективом, планированием его действий при совершенствовании процессов и аппаратов химической технологии</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4-В-1 Знает современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4-В-2 Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения УК-4-В-3 Владеет методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств</p>	<p>Знать: современные коммуникативные технологии при разработке процессов и аппаратов химической технологии Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения при совершенствовании процессов и аппаратов химической технологии Владеть: методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств при совершенствовании процессов и аппаратов химической технологии</p>
<p>ОПК-13 Способен</p>	<p>ОПК-13-В-1 Определяет основные</p>	<p>Знать: современные</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	подходы к разработке и современные цифровые программы для проектирования технологических машин и оборудования ОПК-13-В-2 Внедряет основанные на алгоритмах модели пригодные для практического применения оценивая их работоспособность испытаниями в современных программах	цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности при разработке процессов и аппаратов химической технологии Уметь: определять основные подходы к разработке и современные цифровые программы для проектирования технологических машин и оборудования Владеть: алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности при разработке процессов и аппаратов химической технологии
ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ОПК-14-В-1 Демонстрирует понимание принципов организации и осуществления профессиональной подготовки ОПК-14-В-2 Осуществляет организацию профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения	Знать: принципы организации и осуществления профессиональной подготовки при разработке процессов и аппаратов химической технологии Уметь: осуществлять организацию профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения при разработке процессов и аппаратов химической технологии Владеть: приемами подготовки по образовательным программам в области машиностроения при разработке процессов и аппаратов химической технологии

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	14.25	14.25
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0.25	0.25
Самостоятельная работа: <i>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);</i> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- изучение разделов курса в системе электронного обучения;</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	165.75	165.75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные положения и методы расчетов процессов и аппаратов химической технологии	44	2	-	-	36
2	Основы гидродинамики реакционной аппаратуры	38	2	2	-	30
3	Массообмен в сложных, многофазных системах	38	2	2	-	30
4	Вопросы тепло- и массообмена дисперсных систем	31	1	2	-	35
5	Вопросы физического и численного моделирования процессов и аппаратов химической технологии	29	1	-	-	35
	Итого:	180	8	6	-	166
	Всего:	180	8	6	-	166

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные положения и методы расчетов процессов и аппаратов химической технологии

Материальные и энергетические балансы как основа расчета процессов и аппаратов. Движущая сила и скорость процессов. Основные параметры процессов и их аппаратурное оформление.

Раздел 2. Основы гидродинамики реакционной аппаратуры

Неоднородные системы и их характеристики. Основные закономерности движения частицы в жидкой (газообразной) среде. Уравнения подобия.

Раздел 3. Массообмен в сложных, многофазных системах

Особенности массообменных процессов. Основы теории массопередачи. Подобие в процессах массообмена. Двухкомпонентные и многокомпонентные системы, их состав, пересчет концентраций, материальный баланс массообменных процессов. Движущая сила. Основное уравнение массопередачи. Коэффициенты массоотдачи и массопередачи, правило аддитивности фазовых сопротивлений массопереносу.

Раздел 4. Вопросы тепло- и массообмена дисперсных систем

Основы теории передачи теплоты. Промышленные способы отвода и подвода тепла в химической аппаратуре. Сложный теплообмен. Основные положения учения о теплопроводности. Закон Фурье. Теплопроводность, теплообмен конвекцией и излучением.

Раздел 5. Вопросы физического и численного моделирования процессов и аппаратов химической технологии

Тепловой эффект химической реакции. Основы кинетики. Определение реакционного объема. Материальный баланс химического процесса. Компьютерное моделирование ХТП с помощью физико-химических моделей и числительных моделей.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
2	2	Расчет основных параметров аппаратов с интенсивным гидродинамическим режимом	2
3,4	3	Расчет количества контакта фаз массообменного аппарата	2
5,6	4	Расчет излучающей поверхности радиантной камеры печи.	2
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Разинов, А.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов; Минобрнауки, России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 860 с.

ISBN 978-5-7882-2154-0

Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/102086#2>

2. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / Д. М. Бородулин, В.Н. Иванец; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2007. – 168

ISBN 978-5-89289-453-7

Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/4614#2>

5.2 Дополнительная литература

1. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. – 7-е изд. – Москва : Гос. научно-техническое изд-во хим. лит., 1961. – 831 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220605>

2. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию / Г.С. Борисов, В.П. Брытков, Ю.И. Дытнерский и др. Под ред. Ю.И. Дытнерского.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 496 с.

3. Павлов, К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст]: учеб. пособие / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков.- 8-е изд., перераб. и доп. - Л. :Химия, 1976. - 552 с.

4. Лабораторный практикум по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств" [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Холодилин, С. Ю. Соловых; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург:ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 5.0 – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6349_20141106.pdf

5. Соловых, С. Ю. Расчет теплообменника [Текст]: метод. указания к выполнению курсовых работ по курсу "Процессы и аппараты пищевых пр-в" / С. Ю. Соловых, С. В. Антимонов, В. П. Ханин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. машин и аппаратов хим. и пищевых пр-в. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. - 56 с. - Библиогр.: с. 36. - Прил.: с. 37.

5.3 Периодические издания

Журналы:

- «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Материаловедение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Химическая промышленность сегодня»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

- Химический портал. Режим доступа: <http://www.chemport.ru>. В портале представлена справочная литература по химии и химическим технологиям.
- Центр композитных технологий. Режим доступа: <http://cct-kai.com/index.php/ru/>. На сайте представлены технологии композиционных материалов и конструкций из композитов, лабораторное оборудование для исследований и испытаний.
- Сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/>. На сайте представлена справочная литература и информация по химическим веществам, химической продукции и методам их получения.

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 MTS Link
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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