

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.В.Э.3.1 Измельчающее оборудование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.1 Измельчающее оборудование» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 6 от "01" февраля 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент, канд. техн. наук

должность

подпись

И.А. Бочкарева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код наименование

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

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Приобретение и усвоение студентами знаний об измельчающем оборудовании, его моделировании, технологических и технических характеристик, умение их практического применения к решению конкретных производственных задач.

Задачи:

Изучить назначение и области применения, классификацию и принцип действия, конструктивные особенности и критерии выбора измельчающего оборудования; методы расчета измельчающего оборудования; особенности эксплуатации и технического обслуживания измельчающего оборудования. Уметь использовать методы моделирования в области измельчения. Уметь разрабатывать технические проекты в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.19 Процессы и аппараты химических технологий, Б1.Д.Б.25 Основы проектирования химических и нефтехимических производств*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
ПК*-1 Способен применять методы моделирования в профессиональной деятельности	ПК*-1-В-2 Понимает принципы выбора современных методов создания геометрических моделей на основе алгоритмов визуализации реалистических изображений в системах автоматизированного проектирования	<u>Знать:</u> Стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования необходимых для измельчающего оборудования <u>Уметь:</u> обеспечивать обработку и анализ результатов математического моделирования процессов измельчения <u>Владеть:</u> навыком проведения экспериментов математического моделирования применительно к измельчающему оборудованию
ПК*-2 Способен разрабатывать технические проекты в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и	ПК*-2-В-1 Использует термины и определения в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии ПК*-2-В-2 Понимает принцип	<u>Знать:</u> термины и определения в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии применимых к

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
биотехнологии	выбора проектных параметров основного и вспомогательного технологического оборудования на основе моделирования ПК*-2-В-3 Применяет навыки разработки технического предложения на технологического оборудования и производственных систем	измельчающему оборудованию Уметь: Выбирать проектные параметры техоборудования на основе моделирования Владеть: Навыками разработки технологического оборудования в области измельчения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	10.25	10.25
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0.25	0.25
Самостоятельная работа: - выполнение комплексной практической работы; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям;	97.75	97.75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Характерные промышленные схемы измельчения	7	0,25	-	-	6,75
2.	Способы и теоретические основы измельчения	7	0,25	-	-	6,75
3.	Измельчители раскалывающего и размалывающего действия	12	0,5	1	-	10,5
4.	Измельчители раздавливающего действия	12	0,5	1	-	10,5
5.	Измельчители истирающее-раздавливающего действия	12	0,5	1	-	10,5
6.	Измельчители ударного действия	18	0,5	1	-	16,5
7.	Ударно-истирающие и коллоидные измельчители	14	0,5	-	-	13,5
8.	Измельчение резанием	12	0,5	-	-	11,5

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9.	Разделение сыпучих материалов на фракции	14	0,5	2	-	11,5
	Итого:	108	4	6	-	98
	Всего:	108	4	6	-	98

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Характерные промышленные схемы измельчения.

Процессы измельчения как неотъемлемая часть большинства промышленных технологий. Общая характеристика и этапы процесса измельчения, оценка его эффективности и влияющие факторы. Применяемое оборудование, его классификация и виды, функциональные особенности.

Раздел № 2 Способы и теоретические основы измельчения.

Общие положения. Способы измельчения. Прочностные характеристики материалов. Теоретические основы измельчения. Классификация измельчителей. Степень измельчения. Моделирование процессов измельчения

Раздел № 3 Измельчители раскалывающего и размалывающего действия.

Щековые дробилки с простым и сложным движением щеки. Конусные дробилки: для крупного дробления, для среднего и мелкого дробления. Зубовалковые дробилки.

Раздел № 4 Измельчители раздавливающего действия.

Гладко-валковые дробилки. Роликокольцевые мельницы: вертикальные и горизонтальные.

Раздел № 5 Измельчители истирающее-раздавливающего действия.

Жерновые измельчители. Бегуны. Катково-тарельчатые мельницы. Шаро-кольцевые мельницы.

Раздел № 6 Измельчители ударного действия.

Молотковые измельчители. Роторные измельчители. Дезинтеграторы и дисмембраторы. Центробежные мельницы. Барабанные мельницы. Газоструйные мельницы.

Раздел № 7 Ударно-истирающие и коллоидные измельчители.

Вибрационные мельницы. Планетарные мельницы. Гироскопические мельницы. Коллоидные мельницы.

Раздел № 8. Измельчение резанием.

Теория резания. Моделирование процессов резания. Оборудование, реализующее измельчение резанием.

Раздел № 9 Разделение сыпучих материалов на фракции.

Основные статистические законы распределения случайной величины. Основы планирования эксперимента. Разделение просеиванием через сита и решетки: системы сит, плоские грохоты, барабанные грохоты. Разделение под действием гравитационно-инерционных сил – теоретические основы разделения и применяемое оборудование. Разделение под действием гравитационно-центробежных сил – принципы, теория разделения и применяемое оборудование.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Изучение устройства и расчет основных параметров измельчителей раскалывающего и размалывающего действия	1
1	4	Изучение устройства и расчет основных параметров измельчителей раздавливающего действия	1
2	5	Изучение устройства и расчет основных параметров измельчителией истирающее-раздавливающего действия	1
2	6	Изучение устройства и расчет основных параметров измельчителей ударного действия	1
3	9	Определение дисперсности сыпучих материалов	2
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Поникаров, И. И.** Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб., доп. - М. : Альфа-М, 2006. - 608 с. - Библиогр.: с. 599-601. - ISBN 5-98281-059-2.
2. **Авдохин, В.М.** Обогащение углей : учебник : в 2-х т. / В.М. Авдохин. - Москва : Горная книга, 2012. - Т. 1. Процессы и машины. - 424 с. - (ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ). - ISBN 978-5-98672-309-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229021>

5.2 Дополнительная литература

1. **Клушанцев, Б. В. Дробилки** [Текст] : Конструкция. Расчет. Особенности эксплуатации / Б. В. Клушанцев, А. И. Косарев, Ю. А. Муйземнек. - М. : Машиностроение, 1990. - 320 с. - ISBN 5-217-00870-9.
2. **Соловых, С. Ю. Расчет молотковых дробилок** [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / С. Ю. Соловых, С. В. Антимонов; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. машин и аппаратов хим. и пищевых пр-в. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 33 с- Загл. с тит. экрана. - URL: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93996_20190507.pdf
3. **Холодили́н, А. Н. Лабораторный практикум по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств"** [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки: 151000.62 (15.03.02) Технологические машины и оборудование; 260100.62 (19.03.02) Продукты питания из растительного сырья; 260200.62 (19.03.03) Продукты питания животного происхождения; 260800.62 (19.03.04) Технология продукции и организация общественного питания / А. Н. Холодили́н, С. Ю. Соловых; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - [2-е изд.]. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 143 с. : ил.; 8,88 печ. л. - Библиогр. в конце гл. - Прил.: с. 137-142. - ISBN 978-5-7410-1220-8. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]
4. **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. - ISBN 978-5-4458-5004-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220605>
5. **Сиденко М.П.** Измельчение в химической промышленности [Текст] : изд 2-е, перераб. - М.: Химия, 1977. - 368 с.

5.3 Периодические издания

- Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2021
- Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2017

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biblioclub.ru/> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.

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. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2023]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ [\\fileserv1!\CONSULT\cons.exe](http://fileserv1!\CONSULT\cons.exe)
5. Федеральный институт промышленной собственности - URL: <http://new.fips.ru> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. 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.