

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.25 Процессы и аппараты пищевых производств»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
(код и наименование направления подготовки)

Технология производства продукции общественного питания и ресторанный сервис
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.25 Процессы и аппараты пищевых производств» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 6 от "21" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

С.П. Василевская

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

С.В. Антимонов

подпись

расшифровка подписи

ст. преподаватель

должность

А.Г. Белов

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Мав. Биктимирова

личная подпись

С.А. Биктимирова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.В. Берестова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

приобретение и усвоение студентами знаний о процессах пищевых производств и аппаратах для их осуществления с учетом технических и экономических аспектов, а также в практической подготовке к решению, как конкретных производственных задач, так и перспективных вопросов, связанных с организацией производства и обслуживания на предприятиях питания.

Задачи:

изучить гидромеханические, тепловые, массообменные и механические процессы и способы их реализации; получить навыки практических расчетов процессов, выявить основные способы энергосбережения, рациональные способы эксплуатации машин и технологического оборудования при организации производства продуктов питания и переработке сельскохозяйственного сырья различного происхождения, знать методики расчета технологических аппаратов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.14 Математика, Б1.Д.Б.24 Прикладная механика

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.27 Научные основы производства продуктов питания, Б1.Д.В.9 Технологическое оборудование, Б1.Д.В.Э.3.1 Технология и организация сервиса в ресторанах национальной кухни, Б1.Д.В.Э.3.2 Технология и организация сервиса в ресторанах общего назначения, Б1.Д.В.Э.4.1 Проектирование ресторанов национальной кухни, Б1.Д.В.Э.4.2 Проектирование ресторанов общего назначения, Б1.Д.В.Э.5.1 Технология и организация сервиса в ресторанах раздельного питания, Б1.Д.В.Э.5.2 Технология и организация сервиса в ресторанах специального питания

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-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3-В-1 Применяет знания инженерных наук в области эксплуатации современного технологического оборудования, приборов и механизмов используемых в индустрии питания ОПК-3-В-2 Использует знания инженерных наук при проектировании предприятий индустрии питания	Знать: влияние различных факторов на технологические процессы производства продуктов питания; Уметь: рассчитывать параметры процессов влияющих на качество продуктов питания ; Владеть: навыками управления технологическими процессами производства

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		продуктов питания.
ОПК-4 Способен осуществлять технологические процессы производства продукции питания	ОПК-4-В-1 Знает и имеет практические навыки технологии производства продукции и оказания услуг общественного питания ОПК-4-В-2 Разрабатывает производственные процессы, технологические регламенты и стандарты предприятия питания ОПК-4-В-3 Оценивает потребность в ресурсах для осуществления заданных объемов деятельности департаментов (служб, отделов), в т.ч. в кадрах и сырье, материально-техническом обеспечении	Знать: технологию, процессы, аппараты и оборудование пищевых производств, их принцип работы и технологического расчета; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области пищевых производств; Уметь: управлять параметрами технологических процессов, влияя на основные показатели выпускаемой продукции; Владеть: рациональными методами управления процессами производства пищевых продуктов и организации обслуживания на предприятиях питания.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	52,5	52,5
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - 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 коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.).	91,5 +	91,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Законы гидростатики; основные законы гидродинамики	18	4	-	-	14
2.	Основные законы науки о процессах и аппаратах	22	6	-	-	16
3.	Гидромеханические процессы	28	4	-	8	16
4.	Тепловые процессы	28	8	-	4	16
5.	Массообменные процессы	24	8	-	-	16
6.	Механические процессы	24	4	-	4	16
	Итого:	144	34	-	16	94
	Всего:	144	34	-	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Законы гидростатики; основные законы гидродинамики

Законы гидростатики. Основные законы гидродинамики. Насосы

2 Основные законы науки о процессах и аппаратах

История развития курса процессов и аппаратов пищевых производств. Классификация основных процессов пищевой технологии. Основные положения науки о процессах и аппаратах и общие принципы расчета. Моделирование ПАПП. Теория подобия. Метод анализа размерностей. Современные достижения в области пищевых производств.

3 Гидромеханические процессы

Неоднородные системы и методы их разделения. Материальный баланс процессов разделения. Осаждение под действием гравитационного поля. Осаждение под действием центробежной силы. Фильтрация. Перемешивание. Обратный осмос и ультрафильтрация. Основные управляющие параметры изучаемых процессов. Оборудование, реализующее гидромеханические процессы.

4 Тепловые процессы

Теплопроводность. Излучение. Конвективный теплообмен. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи. Движущая сила теплообменных процессов. Выпаривание. Нагревание, охлаждение, конденсация, испарение. Расчет теплообменников. Основные управляющие параметры изучаемых процессов. Оборудование, реализующее тепловые процессы.

5 Массообменные процессы

Массопередача и массоотдача. Диффузионные процессы: основные законы и закономерности. Экстракция, абсорбция, адсорбция. Ректификация: основы теории и законы перегонки. Сушка. Влага – свободная и связанная. Кинетика сушки и скорость процесса. Способы и виды сушки, применяемые в пищевой промышленности. Материальный и тепловой баланс сушки. Растворение и набухание. Концентрация растворов. Растворители и растворенные вещества. Законы Генри и Рауля. Кристаллизация – основы теории и область применения. Основные управляющие параметры изучаемых процессов. Оборудование, реализующее массообменные процессы.

6 Механические процессы

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Исследование процесса гравитационного осаждения	4
2	3	Исследование процесса перемешивания в аппаратах с вращающимися мешалками	4
3	4	Определение коэффициента теплопередачи в теплообменном аппарате типа «труба в трубе»	4
4	6	Определение дисперсности сыпучих материалов	4
		Итого:	16

4.4 Курсовая работа (3 семестр)

Примерные темы курсовых работ

1. Разработать конструкцию кожухотрубчатого теплообменника для обработки молока производительностью 6000 кг/ч. Начальная температура вещества $t_1^H = 25^\circ\text{C}$, конечная температура $t_1^K = 70^\circ\text{C}$, давление греющего пара $P = 0,3$ МПа. Теплообменник собрать из латунных труб, внутренним диаметром $d_v = 0,025$ м, толщиной стенки $\delta = 0,0025$ м, длиной $l = 1,5$ м. скорость холодного теплоносителя $v_1 = 2$ м/с.

2. Разработать конструкцию пластинчатого теплообменника для обработки сахарного сиропа с содержанием СВ=30 % производительностью 3500 кг/ч. Начальная температура вещества $t_1^H = 17^\circ\text{C}$, конечная температура $t_1^K = 55^\circ\text{C}$, начальная температура горячего теплоносителя (вода) $t_2^H = 90^\circ\text{C}$, конечная температура $t_2^K = 50^\circ\text{C}$. Теплообменник собрать из стандартных пластин площадью $f = 0,2$ м², скорость холодного теплоносителя $v_1 = 2$ м/с, скорость горячего теплоносителя $v_2 = 1$ м/с.

3. Разработать конструкцию пластинчатого теплообменника для обработки пива производительностью 5000 кг/ч. Начальная температура вещества $t_1^H = 85^\circ\text{C}$, конечная температура $t_1^K = 40^\circ\text{C}$, начальная температура холодного теплоносителя (вода) $t_2^H = 10^\circ\text{C}$, конечная температура $t_2^K = 35^\circ\text{C}$. Теплообменник собрать из стандартных пластин площадью $f = 0,18$ м², скорость холодного теплоносителя $v_1 = 2$ м/с, скорость горячего теплоносителя $v_2 = 1$ м/с.

4. Разработать конструкцию кожухотрубчатого теплообменника для обработки воды производительностью 6000 л/ч. Начальная температура вещества $t_1^H = 20^\circ\text{C}$, конечная температура $t_1^K = 80^\circ\text{C}$, давление греющего пара $P = 0,25$ МПа. Теплообменник собрать из стальных труб, внутренним диаметром $d_v = 0,028$ м, толщиной стенки $\delta = 0,0025$ м, длиной $l = 2$ м, скорость холодного теплоносителя $v_1 = 2$ м/с.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- ✓ 1. Плаксин Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учеб. для вузов / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Колос, 2005. - 760 с.
- ✓ 2. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие : [16+] / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2013. – 212 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277522> (дата обращения: 20.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9596-0958-0. – Текст : электронный.

3. **Бакин, И. А.** Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / И. А. Бакин, В. Н. Иванец. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 235 с. — ISBN 978-5-8353-2598-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156113> (дата обращения: 20.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1. **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 –http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6349_20141106.pdf — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. **Кавецкий Г.Д.** Процессы и аппараты пищевой технологии. [Текст]/ Г.Д. Кавецкий, Б.В. Васильев – М.: Колос, 2000. – 551 с.

3. **Баранцев В.И.** Сборник задач по процессам и аппаратам пищевых производств[Текст]/ В.И. Баранцев – М.: Агропромиздат, 1985. – 285 с.

4. **Расчеты и задачи по процессам и аппаратам пищевых производств** [Текст]/ под ред. проф. С.М. Гребенюка и доц. И.М. Михеевой. – М.: Агропромиздат, 1987. – 151 с.

5. **Холодилин, А. Н.** Практикум по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств" [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования на факультете пищевых производств / А. Н. Холодилин, Р. Ф. Сагитов, Р. Н. Касимов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 111 с. - Библиогр.: с. 82. - Прил.: с. 83-110.

6. **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. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]

5.3 Периодические издания

- Пищевая промышленность : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2010-2016.

- Известия высших учебных заведений. Пищевая технология : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2025.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Соловых, С. Ю. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : электронный учебный курс в системе Moodle / С. Ю. Соловых; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. – 2021-2025. - Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – <https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=6159>

2. <http://www.rutube.ru/> – общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3. Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026

4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].
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.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория *«Процессы и аппараты»*, оснащенная оборудованием для проведения лабораторных.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами с установленной системой трехмерного моделирования Компас 3D V20.