

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Профиль: Технология мяса и мясных продуктов
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: Заочная
Институт: Институт пищевых производств и биотехнологии
Факультет: Факультет пищевых технологий
Кафедра-разработчик: Кафедра «Оборудования пищевых производств»
Курс; семестр 2; 5, 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	4	0,11
Практическое занятие	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	120	3,33
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (6 сем), Контрольная работа (6 сем)	4	0,11
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 936 от 11.08.2020) по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения для профиля «Технология мяса и мясных продуктов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

О.С. Дмитриева

Заведующий кафедрой

А.Н. Николаев

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудования пищевых производств», протокол от 02.06.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.Н. Николаев

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» являются:

- освоение теоретических знаний в области процессов и аппаратов пищевых производств,
- приобретение умений применять эти знания в профессиональной деятельности при решении, как конкретных производственных задач, так и перспективных вопросов, связанных с рационализацией процессов и совершенствованием аппаратов пищевых производств и общественного питания,
- формирование профессиональных компетенций, необходимых выпускнику.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технология мяса и мясных продуктов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» обучающийся по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и ФХМА
2. Высшая математика
3. Метрология и стандартизация в пищевой промышленности
4. Физика

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Колбасное производство и производство полуфабрикатов
2. Общая технология мясной отрасли
3. Основы математического моделирования
4. Проектирование предприятий мясной отрасли
5. Системы управления технологическими процессами
6. Тепло- и хладотехника
7. Технологическое оборудование мясной отрасли
8. Технология мяса и мясных продуктов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

ОПК-3.1. Знает назначение основных процессов происходящих при производстве пищевых продуктов, устройство и принципы действия оборудования и аппаратов, применяемых для проведения процессов пищевых производств, способы снижения ресурсо-, материало- и энергоёмкости производств

ОПК-3.2. Умеет разрабатывать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники, управлять параметрами пищевых производств, использовать автоматизированные системы управления процессами, выбирать необходимые устройства и машины применительно к конкретной задаче

ОПК-3.3. Владеет навыками выбора рационального способа ведения технологических процессов, расчета оптимальных параметров работы оборудования и аппаратов пищевых производств для обеспечения ресурсо-, материало-, энергосбережения и экологической безопасности производств

ОПК-4 Способен осуществлять технологические процессы производства продуктов животного происхождения

ОПК-4.1. Знает сущность технологических процессов и основы технологии производства продуктов животного происхождения

ОПК-4.2. Умеет вести и регулировать основные технологические процессы производства продуктов питания животного происхождения

ОПК-4.3. Владеет навыками разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные процессы, проходящие в пищевой промышленности;
- аппараты, применяемые для проведения процессов пищевых производств
- современные методы исследования процессов и аппаратов;
- основы физического моделирования процессов

Уметь:

- использовать автоматизированные системы управления процессами;
- применять методы расчета оборудования
- классифицировать процессы пищевых производств;
- управлять параметрами пищевых производств

Владеть:

- навыками измерений параметров, получаемых при работе аппаратов
- навыками обработки результатов и их изменения

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Теоретические основы ПАПП. Гидростатика и гидродинамика.	5	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	5	2				7	
1.	Гидромеханические процессы.	6	1	2	1	1	22	Контрольная работа
2.	Тепловые процессы.	6	1	2	1	1	22	
3.	Массообменные процессы.	6	1	2	1	1	22	
4.	Биохимические процессы.	6	0,5			0,5	25	Коллоквиум
5.	Механические процессы.	6	0,5		1	0,5	22	Реферат
	Итого по семестру	6	4	6	4	4	113	Дифференцированный зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Теоретические основы ПАПП. Гидростатика и гидродинамика.	1	Классификация процессов и оборудования пищевых производств. Основные	ОПК-3.1 ОПК-4.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			свойства сред и методы расчета.	
2.		0,5	Основы гидростатики и гидродинамики.	ОПК-3.1 ОПК-4.1
3.		0,5	Практические применения гидравлики. Гидравлические машины.	ОПК-3.1 ОПК-4.1
4.	Гидромеханические процессы.	0,5	Перемешивание жидких и сыпучих смесей.	ОПК-3.1 ОПК-4.1
5.		0,5	Классификация пищевых систем и процессов их разделения. Осаждение и фильтрование. Мембранные технологии.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3
6.	Тепловые процессы.	0,5	Основы теории теплообменных процессов. Охлаждение, нагревание и конденсация. Конструкции теплообменников.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
7.		0,5	Выпаривание. Конструкции и методы расчета выпарных установок.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
8.	Массообменные процессы.	0,5	Основы теории массообменных процессов. Массообменные аппараты. Перегонка жидкостей.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
9.		0,5	Основы процесса сушки. Сушильное оборудование. Сорбция и кристаллизация. Экстракция и экстрагирование.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
10.	Биохимические процессы.	0,5	Основы биохимических процессов. Ферментация. Пастеризация и стерилизация.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2
11.	Механические процессы.	0,5	Процессы измельчения твердых веществ и распыливание жидкостей. Процессы и машины обработки давлением. Разделение сыпучих сред.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Гидромеханические процессы.	1	Определение гидравлических сопротивлений трубопроводов	ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3
2.		1	Определение режима течения жидкости	ОПК-3.1 ОПК-3.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3
3.	Тепловые процессы.	2	Расчет кожухотрубного теплообменника	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Массообменные процессы.	2	Расчет ректификационной колонны	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	6		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Гидромеханические процессы.	0,5	Определение расхода мощности при перемешивании	ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3
2.		0,5	Исследование гидродинамики псевдооживленного слоя	ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3
3.	Тепловые процессы.	1	Изучение процессов нагрева и рекуперации теплоты	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Массообменные процессы.	0,5	Исследование работы двухкорпусной выпарной установки	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2
5.		0,5	Исследование процесса распылительной сушки	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6.	Механические процессы.	1	Изучение процесса измельчения в молотковой дробилке	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2
	ВСЕГО	4		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Гидростатика. Гидродинамика. Конструкции насосов и компрессорных машин.	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Разделение неоднородных систем. Фильтрация. Баромембранные процессы.	22	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Промышленные способы подвода и отвода тепла в пищевой промышленности	22	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной разницей раздела фаз, с неподвижной поверхностью контакта фаз	22	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Аппаратура для проведения процессов ферментации. Пастеризация и стерилизация. Мойка оборудования.	25	подготовка к коллоквиуму	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6.	Измельчение и классификация твердых материалов. Прессование. Разделение неоднородных систем.	22	написание реферата	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
ВСЕГО		120		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Разделение неоднородных систем. Фильтрация. Баромембранные процессы.	1	проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Промышленные способы подвода и отвода тепла в пищевой промышленности.	1	проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной разницей раздела фаз, с неподвижной поверхностью контакта фаз	1	проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Аппаратура для проведения процессов ферментации. Пастеризация и	0,5	прием коллоквиума	ОПК-3.1 ОПК-3.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	стерилизация. Мойка оборудования.			ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Измельчение и классификация твердых материалов. Прессование. Разделение неоднородных систем.	0,5	проверка реферата	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
6-й семестр			
Реферат	1	10	20
Контрольная работа	2	26	40
Коллоквиум	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
И. А. Бакин, В. Н. Иванец, Процессы и аппараты пищевых производств [Прочее] учебное пособие: Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600301 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А.И. Разинов, А.В. Клинов, Г.С. Дьяконов, Процессы и аппараты химической технологии [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология": Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	276 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю. . Комиссаров, Л. . Гордеев, Д. . Вент, Процессы и аппараты химической технологии [Учебник] учеб. пособие для подготов. бакалавров, магистров и дипломир. спец.	167 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

вузов, обуч. по химико-технол. напр.: "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии и биотехнологии", "Химическая технология и биотехнология": М. : Химия, 2011

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А.А. Шевцов, В.Н. Василенко, А.В. Дранников [и др.], Процессы и аппараты пищевых производств [Лабораторные работы] лаб. практикум: Воронеж : Изд-во ВГТА, 2011	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю. . Плаксин, Н. . Малахов, В. . Ларин, Процессы и аппараты пищевых производств [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки бакалавров "Технология продуктов питания" и напр. подготовки дипломир. спец. "Произ-во продуктов питания из растит. сырья", "Технология продовольственных продуктов спец. назначения и обществ. питания", "Пищ. инженерия": М. : КолосС, 2008	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, Н. И. Лукин, Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/167912 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Г. . Кавецкий, В. . Касьяненко, Процессы и аппараты пищевой технологии [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки дипломир. спец. "Произ-во продуктов питания из растит. сырья", "Технология продовольств. продуктов спец. назначения и обществ. питания", "Пищ. инженерия": М. : КолосС, 2008	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

САПР: КОМПАС-3D LT v12

1. Лекционные занятия (В-206):

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы (В-123, В-203, В-206)

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде
- комплект виртуальных лабораторных работ
- шкаф сушильный ШСС-80,
- мельница ЛМТ-1,
- мешалка магнитная с подогревом HS-prodigita,
- мешалка вертикальная HS-50A-Set,
- рассев одногнездный У1-ЕРЛ-10-1-4.
- центрифуга ЦЛ "ОКА",
- шкаф сушильный с принудительной циркуляцией SNOL 58/350,
- экстрактор ПЭ-8000,
- термореактор лабораторный ТЕРМИОН,
- шкаф вытяжной ШВ-УК-2Кг,
- весы электронные АН420СЕ,
- реоферментомер Rheo F4,
- дистиллятор ДЕ-10,
- термостат ТС/1/20 СПУ.

3. Практические работы (В-123, В-204, В-206)

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде
- комплект виртуальных лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой (В-206) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция).