

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.25 «Процессы и аппараты пищевых производств»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.04  
Технология продукции и организация общественного питания**

Направленность (профиль, специализация): **Технология продуктов  
общественного питания**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная, очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	О.В. Кольтюгина
	доцент	О.В. Кольтюгина
	доцент	О.В. Кольтюгина
Согласовал	Зав. кафедрой «ТПП»	М.П. Щетинин
	руководитель направленности (профиля) программы	М.П. Щетинин

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-4	готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания	классификацию основных процессов, технологическое оборудование отрасли, его классификацию;	производить расчет процесса и обосновывать подбор технологического оборудования для производства продуктов питания	теоретическими навыками эксплуатации технологического оборудования

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная и компьютерная графика, Информатика, Математика, Теплотехника, Технология продукции общественного питания
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Оборудование предприятий общественного питания, Общая технология продуктов питания, Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания, Проектирование предприятий общественного питания, Технология продукции общественного питания

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	10	10	8	44	29
очная	34	17		21	54

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 5**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 1 / 36

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	10	0	20	17

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]**

1.Классификация основных процессов пищевой технологии.

2.Основные законы пищевой технологии. 3.Технические свойства сырья и продуктов. 4.Основы рационального конструирования. 5.Требования, предъявляемые к аппаратам. 6.Материалы для изготовления аппаратов и защитные покрытия.

**2. Механические процессы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Измельчение и сортирование материалов.

Обработка материалов давлением.

Перемешивание и смешивание

**3. Гидромеханические процессы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Разделение жидких неоднородных систем.

Фильтрация.

Разделение газовых систем (очистка газов).

**Лабораторные работы (10ч.)**

**4. Изучение механических процессов. {работа в малых группах} (3ч.)[1,7]**

Исследование способов дробления и резания. Определение степени измельчения  
Оценка эффективности измельчения.

Изучение процесса сортирования сыпучих материалов и подбор сит.

**5. Изучение гидродинамических процессов {работа в малых группах} (3ч.)[1,7]** Определение расхода мощности при перемешивании

**6. Изучение теплообменных процессов {работа в малых группах} (4ч.)[1,7]**  
Изучение устройств и принцип действия теплообменных аппаратов. Тепловой расчет трубчатой теплообменной установки

**Самостоятельная работа (20ч.)**

7. Изучение вопросов(4ч.)[2,3,4,5] Механические и гидромеханические процессы
8. Подготовка к лабораторным работам(4ч.)[1,3,4,5,7]
9. Выполнение контрольной работы(8ч.)[2,3,4,5,6,7] Механические и гидромеханические процессы.
10. Подготовка к зачету(4ч.)[3,4,5]

**Семестр: 6**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 1 / 36

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
4	0	8	24	13

**Лекционные занятия (4ч.)**

1. Тепловые процессы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]  
 Основы теплообмена.  
 Выпаривание.  
 Основы холодильной техники.
2. Процессы массообмена. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]  
 Теоретические основы массообменных процессов.  
 Абсорбция. Адсорбция.  
 Экстракция. Кристаллизация.  
 Перегонка и ректификация.  
 Сушка.

**Практические занятия (8ч.)**

3. Механические процессы(2ч.)[6,7] Расчеты технических свойств сырья, полуфабрикатов и продуктов. Расчеты процессов прессования и формования
4. Гидромеханические процессы(2ч.)[6,7] Расчеты процессов разделения отстаиванием и центрифугированием
5. Тепловые процессы(2ч.)[6,7] Расчет тепловых процессов. Расчет теплообменников, вакуум-выпарных установок
6. Массообменные процессы(2ч.)[6,7] Расчет сушильных установок

**Самостоятельная работа (24ч.)**

7. Изучение вопросов(6ч.)[3,4,5] Тепловые и массообменные процессы
8. Подготовка к практическим занятиям(6ч.)[6,7]
9. Выполнение контрольной работы(8ч.)[2,3,4,5,6,7] Тепловые и массообменные процессы
10. Подготовка к зачету(4ч.)[3,4,5] Тепловые и массообменные процессы

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Лекционные занятия (34ч.)**

**1. Введение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]**

1.Классификация основных процессов пищевой технологии.

2.Основные законы пищевой технологии. 3.Технические свойства сырья и продуктов. 4.Основы рационального конструирования. 5.Требования, предъявляемые к аппаратам. 6.Материалы для изготовления аппаратов и защитные покрытия.

**2. Измельчение и сортирование материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]**

1. Общие сведения.

2. Физические основы измельчения.

3. Дробление. Резка. Тонкое измельчение. Протирание.

4. Назначение и область применения процесса сортирования (классификация).

5. Сортировка, калибровка и просеивание.

6. Методы сортирования (по величине, форме, плотности, магнитным и электрическим свойствам). Понятие прохода и схода.

**3. Обработка материалов давлением. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]**

1.Отжатие жидкости из твердых материалов. Брикетирование.

2.Оборудование для обработки продуктов прессование.

3.Формование пластических материалов. 4.Уплотнение сыпучих материалов. Таблетирующие машины.

**4. Перемешивание и смешивание. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]**

1.Общая характеристика процесса. 2.Перемешивание в жидкой среде.

3.Перемешивание пластичных масс. 4.Перемешивание сыпучих масс.

5.Псевдооживление. Физические основы псевдооживления. Аппаратурное оформление процесса.

**5. Разделение жидких неоднородных систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,5]**

1.Основы гидравлики.

2.Неоднородные системы и их характеристики. 3.Методы разделения.

4.Материальный баланс процессов разделения. Кинетика разделения неоднородных систем.

5.Осаждение в поле сил тяжести. Оборудование для отстаивания и осаждения.

6.Осаждение под действием центробежной силы. Устройства для центробежного осаждения.

**6. Фильтрация. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,5]**

1.Общая характеристика процесса. Гидравлическое сопротивление зернистого или пористого слоя при фильтрации. 2.Фильтрация под действием перепада давлений. Фильтры, их виды, устройство и принцип действия. Фильтрация под действием центробежной силы.

3. Обратный осмос и ультрафильтрация.

Сущность процесса и область применения. Полупроницаемые мембраны.

4. Особенности мембранных методов разделения. Селективность и проницаемость мембран. Типы аппаратов для мембранных методов разделения.

5. Флотация.

**7. Разделение газовых систем (очистка газов). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** 1. Назначение процесса разделения газовых систем.

2. Устройства для осаждения под действием силы тяжести и центробежной силы.

3. Очистка фильтрованием.

4. Мокрая и электрическая очистка газов.

**8. Основы теплообмена. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]** 1. Основное уравнение теплопередачи.

2. Теплообмен при кипении жидкости. Пути интенсификации теплообмена

3. Общая характеристика процессов нагревания, охлаждения, пастеризации и стерилизации.

4. Устройство и принцип действия теплообменников. Расчет теплообменников.

5. Конденсатоотводчики.

**9. Выпаривание. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]**

1. Сущность и назначение выпаривания. 2. Однокорпусная и многокорпусные выпарные установки.

3. Явления, сопровождающие выпаривание растворов. 4. Классификация конденсаторов.

**10. Основы холодильной техники. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** 1. Общие сведения.

2. Физические основы получения холода. Хладагенты и хладоносители.

3. Способы замораживания. Размораживание.

**11. Теоретические основы массообменных процессов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** 1. Классификация процессов: сорбция, экстракция, ректификация, сушка, растворение, кристаллизация.

2. Материальный баланс массообменных процессов.

3. Движущая сила при массообмене. 4. Молекулярная, конвективная и термодиффузии. Массопередача с твердой фазой.

**12. Сорбционные процессы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** 1. Физическая сущность сорбционных процессов. 2. Область применения абсорбции и адсорбции в пищевой промышленности.

3. Типы абсорберов. Требования, предъявляемые к абсорберам.

4. Адсорбент и адсорбтив. Аппараты для проведения процессов.

5. Ионообменные процессы.

6. Физическая сущность и применение процесса десорбции в пищевой промышленности.

**13. Экстракция {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5]**

1. Физическая сущность и назначение процесса экстракции. Основы теории экстрагирования. 2. Экстракция из твердых продуктов. 3. Жидкостная экстракция.

**14. Кристаллизация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5]**

1. Основы теории кристаллизации. Область применения в пищевой промышленности. 2. Статика процесса. Кинетика и условия кристаллизации. Способы кристаллизации. 3. Технические устройства для кристаллизации из растворов.

4. Основы теории растворения

**15. Перегонка и ректификация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5]**

1. Физическая сущность процесса. Бинарные и многокомпонентные смеси.

2. Виды перегонки. Дистилляция и ректификация

**16. Сушка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]**

1. Общая характеристика процесса. Способы обезвоживания.

2. Значение и цели процесса сушки в пищевой промышленности.

3. Свойства влажных материалов.

4. Физическая сущность процесса сушки: перенос влаги внутри материала к его поверхности.

5. Способы сушки

**17. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5]**

1. Обработка продуктов в электростатическом поле.

2. Обработка в ВЧ- и СВЧ- полях.

3. Обработка ИК-излучением.

4. Электродиализ.

5. Физическая сущность и область применения процессов. Аппаратурное оформление.

**Лабораторные работы (17ч.)**

**18. Изучение механических процессов. {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7]**  
Изучение процессов измельчения и сортирования сыпучих материалов

**19. Изучение гидродинамических процессов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7]**  
Изучение гидродинамических процессов

**20. Изучение теплообменных процессов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7]**  
Изучение процессов нагрева и рекуперации теплоты в трубчатой теплообменной установке

**21. Изучение массообменных процессов {работа в малых группах} (5ч.)[1,6,7]**  
Исследование процесса сушки.

**Самостоятельная работа (21ч.)**

**22. Подготовка к коллоквиуму(6ч.)[3,4,5]** Механические и гидромеханические процессы

**23. Подготовка к лабораторным работам(8ч.)[1,6,7]**

**24. Подготовка к зачету(7ч.)[3,4,5]** Тепловые и массообменные процессы

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кольтюгина О.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» для студентов направлений 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» / О.В. Кольтюгина // Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 45 с. <http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Koltugina-lrpapp.pdf>

2. Кольтюгина О.В. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» для студентов направлений 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» / О.В. Кольтюгина // Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 45 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Koltugina\\_papp\\_srs.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Koltugina_papp_srs.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Бредихин, С.А. Процессы и аппараты пищевой технологии [Электронный ресурс] / А.С. Бредихин, В.Г.Бредихин, С.А.Жуков, Ю.В.Космодемьянский, А.О.Якушев. – СПб: Лань – 2014. - Режим доступа: - <https://e.lanbook.com/book/50164?category=4738>

4. Процессы и аппараты пищевых производств. [Электронный ресурс] Под ред. А.Н. Острикова. – СПб.: ГИОРД, 2012. - Режим доступа: - <https://e.lanbook.com/book/4887?category=4738>

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Кавецкий Г.Д., Королев А.В. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1991. 76 экз.

6. Расчеты и задачи по процессам и аппаратам пищевых производств/ С.М. Гребенюк, Н.С. Михеев, Ю.П. Грачев и др. – М.: Агропромиздат, 1987. 64 экз

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75) Образование в области техники и технологий

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов

и лиц с ограниченными возможностями здоровья».