Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим Ю.С. Лазуткина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.18** «Процессы и аппараты»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 19.03.03

Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль, специализация): **Технология молочных и мясных продуктов**

Статус дисциплины: обязательная часть (базовая)

Форма обучения: очная

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

г. Барнаул

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

Код		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
компетенции из УП и этап её	Содержание компетенции	знать	уметь	владеть
формирования				
ОПК-4	готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях	классификацию основных процессов, технологическое оборудование отрасли, его классификацию; эксплуатационные свойства технологического оборулования	проводить расчеты типовых узлов технологического оборудования	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.	Безопасность жизнедеятельности, Введение в специальность, Инженерная графика, Информатика, Математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Общая технология отрасли, Теплотехника и хладотехника, Технологическое оборудование, Технология молочных и мясных продуктов

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: 5 / 180 Форма промежуточной аттестации: Экзамен

	Виды занятий, их трудоемкость (час.)			Объем контактной	
Форма обучения	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	работы обучающегося с преподавателем (час)
очная	34	17	17	112	79

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (34ч.)

- **1.** Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6] 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.

Эксплуатация различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях

- 2. Измельчение и сортирование материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6] 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.)[3,4,5,6]** 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.)[3,4,5,6]** 1.Общая характеристика процесса. 2.Перемешивание в жидкой среде. 3.Перемешивание пластичных масс. 4.Перемешивание сыпучих масс. 5.Псевдоожижение. Физические основы псевдоожижения. Аппаратурное оформление процесса.
- 5. Разделение жидких неоднородных систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,5,6] 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.** Фильтрование {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,5,6] 1.Общая характеристика процесса. Гидравлическое сопротивление зернистого или пористого слоя при фильтровании. 2.Фильтрование под действием перепада давлений. Фильтры, их виды, устройство и принцип действия. Фильтрование под действием центробежной силы.
- 3. Обратный осмос и ультрофильтрация.
- 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.)[3,4,5,6] 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.)[3,4,5,6] 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.)[3,4,5,6]
- 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.)[3,4,5,6] 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.)[3,4,5,6] 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.)[3,4,5,6] 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.)[3,4,5,6] 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.)[3,4,5,6] 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.)[3,4,5,6] 1.Физическая сущность процесса. Бинарные и многокомпонентные смеси.
- 2. Виды перегонки. Дистилляция и ректификация
- **16.** Сушка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6] 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.)[3,4,5,6] 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.

Практические занятия (17ч.)

- 18. Технические свойства сырья, полуфабрикатов и продуктов(2ч.)[2,6,7,8,9] Решение задач
- 19. Гидромеханические и механические процессы(2ч.)[2,6,7,8,9] Решение задач
- **20.** Механическая обработка сырья и полуфабрикатов формованием(2ч.)[2,6,7,8,9] Решение задач
- 21. Коллоквиум(2ч.)[3,4,5,6] Механические, гидромеханические процессы
- **22. Тепловые процессы(4ч.)[2,6,7,8,9]** Решение задач
- 23. Массообменные процессы(5ч.)[2,6,7,8,9] Решение задач

Лабораторные работы (17ч.)

- **24.** Изучение механических процессов. {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,9] Изучение процессов измельчения и сортирования сыпучих материалов
- 25. Изучение гидродинамических процессов {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,9] Определение расхода мощности при перемешивании
- **26.** Изучение теплообменных процессов {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,9] Изучение процессов нагрева и рекуперации теплоты в трубчатой теплообменной установке
- 27. Изучение динамики псевдоожиженного слоя {работа в малых группах} (5ч.)[1,4,9] Определение скорости воздуха, гидравлического сопротивления слоя

Самостоятельная работа (112ч.)

28. Курсовая работа(**25ч.**)[**3,4,5,6,7,8,9**] Курсовая работа состоит из пояснительной записки и чертежа. Пояснительная записка должна состоять из введения, двух разделов и заключения. Объем курсовой работы не менее 25 страниц машинописного текста, включая рисунки и таблицы. Объем по отдельным разделам: введение 5%, 1 раздел – 35%, 2 раздел – 55%, заключение – 10% от объема курсовой работы, краткая характеристика объекта курсового проектирования, а также основные его результаты.

В первом разделе излагаются теоретико-методологические основы эксплуатации пищевого оборудования, требования, предъявляемые к аппаратам, подбор материала для изготовления аппарата и защитные покрытия.

Во втором разделе на примере конкретного аппарата проводится расчет технологического оборудования с использованием методов расчета, рассмотренных в лекционном курсе и на практических занятиях.

В заключении кратко излагаются результаты выполненной курсовой работы по разделам.

- 29. Подготовка к коллоквиуму(10ч.)[4,5,6]
- 30. Подготовка к практическим(17ч.)[2,6,7,8,9]
- 31. Подготовка к лабораторным работам(24ч.)[1,4,9]
- 32. Подготовка к экзамену(36ч.)[4,5,6]

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 и организация продукции общественного питания» / О.В.

Кольтюгина // Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. — 45 c. http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Koltugina-lrpapp.pdf

- 2. Кольтюгина, О.В. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» для студентов специальностей 260303 «Технология молока и молочных продуктов» 260501 «Технология продуктов общественного питания» / О.В. Кольтюгина // Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. 50 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Koltugina prakt.pdf
- 3. Кольтюгина О.В. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» для студентов направлений 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.03.04 «Технология и организация продукции общественного питания» / О.В. Кольтюгина // Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021. 63 с.3. http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Koltugina ProcApparPish kur mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

- 6.1. Основная литература
- 3. 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 pk=4738#authors
- 4. Процессы и аппараты пищевых производств / Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, В.А. Ларин, 2-е изд. перераб. и доп. М.: КолосС, 2008. 759 с.: ил. 20 экз.
 - 6.2. Дополнительная литература
- 5. Кавецкий, Г.Д., Процессы и аппараты пищевых производств / Г.Д. Кавецкий, А.В. Королев. М.: Агропромиздат, 1991. 76 экз.
- 6. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств / Под ред. А.А. Курочкина М.: КолосС, 2006. 320 с. 20 экз.
- 7. 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
- 8. Остриков, А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств / А.Н. Остриков, СПб, 2009. 407 с. -20 экз.
- 9. 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

9. http://window.edu.ru/catalog/?p rubr=2.2.75 Образование в области техники и

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 информационнообразовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение	
1	LibreOffice	
2	Windows	
3	Антивирус Kaspersky	

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные
	справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным
	ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные
	интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.pф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
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».