	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»
Б1.О.23	Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

### Процессы и аппараты пищевых производств

Направление подготовки

**19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Уровень подготовки


Бакалавриат

Форма обучения

Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата № протокола</i>
<i>Разработал:</i>	<i>Профессор</i>	<i>Л.А. Минухин</i>	
<i>Согласовали:</i>	<i>Руководитель образовательной программы</i>	<i>А.В. Степанов</i>	

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»

	<i>Председатель учебно-методического совета факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Е.С. Смирнова</i>	<i>Протокол № 10 от 16.05.2023</i>
<b>Утвердил:</b>	<i>Декан факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>П.В. Шаравьев</i>	<i>Протокол № 10 от 23.05.2023</i>

## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
  - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
  - 4.3. Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» предназначена для изучения методологии проектирования машин и видов проектирования, основ теории производительности машин, а также изучение методов расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств

## **1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы**

Цель дисциплины - подготовка студентов к организационно-технической, экспериментально-исследовательской и проектно-конструкторской профессиональной деятельности, связанной с оптимальным проектированием современных, надежных, высокоэффективных машин и аппаратов.

Задачи дисциплины:

- изучение методологии проектирования машин и видов проектирования;
- изучение основ теории производительности машин, основ квалиметрии и теории надежности;
- изучение методов расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств для выбора наиболее рационального метода повышения эффективности машин, снижения материалоемкости, повышения долговечности и надежности оборудования.

Дисциплина Б1.О.23 «Процессы и аппараты пищевых производств» входит в обязательную часть образовательной программы, Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы (курсы) формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Химия»

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Оборудование перерабатывающих производств», «Организация технологического процесса производства продуктов питания», итоговая государственная аттестация

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3 - способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**



- основные процессы в производствах пищевых отраслей, устройства применяемых аппаратов;
- теоретические основы процессов и вытекающие из них кинетические зависимости, определяющие их интенсивность от режимных параметров;
- общие принципы выбора оптимальных режимов процессов и методы расчета определяющих размеров аппаратов для конкретных технологических процессов.

**Уметь:**

- применять в практической деятельности полученные знания при проектировании технологического оборудования перерабатывающих производств; при эксплуатации и ремонте технологического оборудования, в исследованиях, направленных на совершенствования машин и аппаратов пищевых производств;
- разрабатывать технические средства для технологической модернизации перерабатывающих и пищевых производств.

**Владеть:**

- методами определения основных показателей работы технологического оборудования;
- терминологией, принятой в области изучения технологического оборудования.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов <b>очное</b>	Курс/семе стры	Всего часов <b>заочное</b>	Курс/семе стры
		очное		очное
		2/4		2/4
Контактная работа*(всего)	48,25	48,25	13,75	13,75
Лекции	14	14	6	6
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Лабораторные занятия	28	28	6	6
Групповые консультации	6	6	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,25
Курсовая работа	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего),	59,75	59,75	94,25	94,25
В том числе:				
Курсовая работа (проект) (выполнение)				
<i>Общая трудоемкость, час</i>	108	108	108	108
<i>зач.ед.</i>	3	3	3	3
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет	зачет

**4. Содержание дисциплины**

Законы сохранения массы, энергии и количества движения в процессах переработки сельскохозяйственной продукции. Понятия об эффективности проведения процессов;



классификация механических процессов, транспортировка сыпучих пищевых материалов и сырья; процессы и аппараты для разделения сред в поле силы тяжести; процессы и аппараты для разделения гетерогенных сред в поле центробежных сил; процессы и аппараты для фильтрации гетерогенных сред; процессы и аппараты для переноса тепловой энергии в технологических аппаратах; процессы и аппараты для нагрева и охлаждения; процессы и аппараты для сушки; процессы и аппараты для абсорбции, адсорбции, десорбции, экстракции, кристаллизации и растворения, перегонки и ректификации.

#### 4.1. Модули дисциплины и виды занятий

##### 4.1.1 Очная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля	Лекц	ЛЗ	ГК	Зачет	СРС	Всего
1	Модуль 1: Механические процессы 1.1. Процессы измельчения и классификация твердых материалов.	2	4			8	14
2	Модуль 2: Гидравлические процессы 2.1. Гидростатика и гидродинамика. Основные закономерности.	2	6			10	18
3	Модуль 3: Гидромеханические процессы 3.1. Гидромеханические процессы и гидромеханическое оборудование. Процессы осаждения и отстойники. Процессы центрифугирования и центрифуги. 3.2. Процессы фильтрации и оборудование для фильтрации.	4	6			12	22
4	Модуль 4: Тепловые процессы 4.1. Тепловые процессы и их закономерности. Конвективный теплообмен, теплообмен при конденсации и кипении. 4.2. Нагрев и охлаждение. Теплообменники и их виды. 4.3. Выпаривание и выпарные аппараты. Конденсаторы поверхностные и конденсаторы смешения.	4	8			14	26
5	Модуль 5: Массообменные процессы 5.1. Закономерности процессов массообмена. Классификация массообменных процессов. Абсорбция и адсорбция. Сорбционные аппараты. 5.2. Перегонка и ректификация. Перегонные и ректификационные аппараты. Кристаллизация и растворение. Аппараты для кристаллизации и растворения. Экстракция и экстракторы. 5.3. Процессы сушки и сушильные аппараты.	4	4	6		13,75	27,75



	Промежуточная аттестация (зачет)				0,25		0,25
Всего:		14	28	6	0,25	59,75	108

#### 4.1.1 Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля	Лекц	ЛЗ	ГК	Зачет	СРС	Всего
1	Модуль 1: Механические процессы 1.1. Процессы измельчения и классификация твердых материалов.	1	1			12	14
2	Модуль 2: Гидравлические процессы 2.1. Гидростатика и гидродинамика. Основные закономерности.	1	1			16	18
3	Модуль 3: Гидромеханические процессы 3.1. Гидромеханические процессы и гидромеханическое оборудование. Процессы осаждения и отстойники. Процессы центрифугирования и центрифуги. 3.2. Процессы фильтрации и оборудование для фильтрации.	1	1			20	22
4	Модуль 4: Тепловые процессы 4.1. Тепловые процессы и их закономерности. Конвективный теплообмен, теплообмен при конденсации и кипении. 4.2. Нагрев и охлаждение. Теплообменники и их виды. 4.3. Выпаривание и выпарные аппараты. Конденсаторы поверхностные и конденсаторы смешения.	1	2			23	26
5	Модуль 5: Массообменные процессы 5.1. Закономерности процессов массообмена. Классификация массообменных процессов. Абсорбция и адсорбция. Сорбционные аппараты. 5.2. Перегонка и ректификация. Перегонные и ректификационные аппараты. Кристаллизация и растворение. Аппараты для кристаллизации и растворения. Экстракция и экстракторы. 5.3. Процессы сушки и сушильные аппараты.	2	1	1,5		22,75	27,25
	Групповые консультации						1,5



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Процессы и аппараты пищевых производств»

	Промежуточная аттестация (зачет)						0,25
Всего:		6	6	1,5	0,25	94,25	108

#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

№ п.п	Наименование модуля	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Форма контр.
1	Модуль 1: 1.1. Механические процессы, измельчение и классификация твердых материалов.	14	ОПК-3	Тестирование, зачет
2	Модуль 2: 2.1. Гидростатика и гидродинамика. Основные закономерности.	18	ОПК-3	Тестирование, зачет
3	Модуль 3: 3.1. Гидромеханические процессы и гидромеханическое оборудование. Процессы осаждения и отстойники. Процессы центрифугирования и центрифуги. Циклоны. 3.2. Процессы фильтрации и оборудование для фильтрации.	22	ОПК-3	Тестирование, зачет
4	Модуль 4: 4.1. Тепловые процессы и их закономерности. Конвективный теплообмен, теплообмен при конденсации и кипении. 4.2. Нагрев и охлаждение. Теплообменники и их виды. 4.3. Выпаривание и выпарные аппараты. Конденсаторы поверхностные и конденсаторы смешения.	26	ОПК-3	Тестирование, зачет



5	Модуль 5: 5.1. Закономерности процессов массообмена. Классификация массообменных процессов. Абсорбция и адсорбция. Сорбционные аппараты. 5.2. Перегонка и ректификация. Перегонные и ректификационные аппараты. Кристаллизация и растворение. Аппараты для кристаллизации и растворения. Экстракция и экстракторы. 5.3. Процессы сушки и сушильные аппараты.	27,25	ОПК-3	Тестирование, зачет
---	---	-------	-------	------------------------

## 4. 3. Детализация самостоятельной работы

№ модуля дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
		очное	заочно
Модуль 1: 1.1. Механические процессы, измельчение и классификация твердых материалов.	Самоподготовка Изучение литературы	8	12
Модуль 2: 2.1. Гидростатика и гидродинамика. Основные закономерности.	Самоподготовка Изучение литературы	10	16
Модуль 3: 3. 1. Гидромеханические процессы и гидромеханическое оборудование. Процессы осаждения и отстойники. Процессы центрифугирования и центрифуги. Циклоны. 3.2. Процессы фильтрации и оборудование для фильтрации.	Самоподготовка Изучение литературы	12	20
Модуль 4: 4.1. Тепловые процессы и их закономерности. Конвективный теплообмен, теплообмен при конденсации и кипении. 4.2. Нагрев и охлаждение. Теплообменники и их виды. 4.3. Выпаривание и выпарные аппараты. Конденсаторы поверхностные и конденсаторы смешения.	Самоподготовка Изучение литературы	14	23





Модуль 5: 5.1. Закономерности процессов массообмена. Классификация массообменных процессов. Абсорбция и адсорбция. Сорбционные аппараты. 5.2. Перегонка и ректификация. Перегонные и ректификационные аппараты. Кристаллизация и растворение. Аппараты для кристаллизации и растворения. Экстракция и экстракторы. 5.3. Процессы сушки и сушильные аппараты.	Самоподготовка Изучение литературы	13,75	22,75
Всего		59,75	94,25

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Минухин Л.А. Тимкин В.А. Учебное пособие к курсовой работе по дисциплине Теория процессов и аппаратов . –Екатеринбург:Уральский ГАУ,2018. Режим доступа: <https://sdo.urgau.ru/course/view.php?id=6676>
2. Минухин Л.А. Учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине Теория процессов и аппаратов . –Екатеринбург:Уральский ГАУ,2018. Режим доступа: <https://sdo.urgau.ru/course/view.php?id=6676>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 4 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено». Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно - рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания



61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

### а) основная литература

1. Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник и практикум для вузов / А. И. Гнездилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06237-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491550>

2. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учебное пособие / Д. М. Бородулин, М. Т. Шульбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагай-цева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-5136-4. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132259>

### б) дополнительная литература

1. 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>

2. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермьяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115658>

3. Семикопенко, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / И. А. Семикопенко, Д. В. Карпачев, В. Б. Герасименко. — Бел-город : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 213 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80471.html>

4. Остриков, А. Н. Расчет и проектирование сушильных аппаратов : учебное пособие / А. Н. Остриков, М. И. Слюсарев, Е. Ю. Желтоухова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1953-1. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169158>

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

электронный каталог Web ИРБИС; электронные библиотечные системы:

– ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <http://e.lanbook.com>



- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС РУКОНТ – режим доступа: <https://lib.rucont.ru>
- ЭБС IPR SMART – режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>
  - доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com». б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».
- в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.
- г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/> .
- д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех»  
<https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>
- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС  
<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>
- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны самостоятельно изучить теоретическую часть материала, для чего необходимо ознакомиться с конспектом лекций, литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

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



Для формирования этапов компетенций у обучающихся в процессе изучения данной дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (Power Point), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно- иллюстративное изложение, чтение информативных текстов) и лабораторно-практических методов обучения (упражнение, инструктаж, проектно-организованная работа).

Для организации учебного процесса используется программное обеспечение, обновляемое согласно лицензионным соглашениям. **Программное обеспечение:**

– Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: (бессрочная).

– Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).

– Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса. -

Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
---	-----------------------	------------



<b>Специальные помещения:</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации согласно учебному расписанию	Доска аудиторная, стационарная или переносная мультимедийная установка, столы, места для сидения	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level Kaspersky Total Security для бизнеса Russian
<b>Помещение для самостоятельной работы:</b> аудитории № 4412, № 5104, №5208 , №12	Аудитория оснащена рабочими местами с компьютерами и с доступом к сети Internet	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1License NoLevel; Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.

## 12. Особенности обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие **средства обучения:**

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и

дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля; - технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие **приемы:**

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Процессы и аппараты пищевых производств»

- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).

- индивидуальные беседы;

- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет» Факультет  
Биотехнологии и пищевой инженерии  
Кафедра технология биотехнологии и пищевых продуктов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**учебной дисциплины**

**ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Процессы и аппараты пищевых производств»

### 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Рецензент – председатель методической комиссии факультета биотехнологии и пищевой инженерии Смирнова Е.С.

Екатеринбург, 2023 г

#### 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка
ОПК-3	способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.

#### 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

##### 2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)
--------	------------------------	-------------------	---	-------------------------	--------------------------------------





ОПК-3	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные процессы в производствах пищевых отраслей, устройства применяемых основные процессы в производствах пищевых отраслей, устройства применяемых аппаратов;</li><li>• теоретические основы процессов и вытекающие из них кинетические зависимости, определяющие их интенсивность от режимных параметров;</li><li>• общие принципы выбора оптимальных режимов процессов и методы расчета определяющих размеров аппаратов для конкретных технологических процессов;</li><li>• способы и приемы обеспечения мер безопасности при эксплуатации оборудования пищевых предприятий.</li></ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• применять в практической деятельности полученные знания при проектировании технологического оборудования перерабатывающих производств;</li><li>• осваивать новые виды технологического оборудования;</li></ul>	1-5	<p>Освоить особенности технологий производства продукции</p> <p>Применять необходимые меры безопасности и необходимые параметры технологического оборудования при переработке</p>	Лекция, лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа	Тестирование
-------	--	-----	---	--	--------------





	<ul style="list-style-type: none"><li>• разрабатывать технические средства для технологической модернизации перерабатывающих и пищевых производств;</li><li>• применять элементарные приемы обеспечения безопасности при возникновении экстренных ситуаций</li></ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• методами определения основных показателей работы технологического оборудования;</li><li>• терминологией, принятой в области изучения технологического оборудования</li><li>• элементарными мерами безопасности при возникновении экстренных ситуаций на оборудовании пищевых производств.</li></ul>				
--	---	--	--	--	--

## 2.2 Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)
--------	------------------------	-------------------------	--------------------------------------



ОПК -3	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные процессы в производствах пищевых отраслей, устройства применяемых основные процессы в производствах пищевых отраслей, устройства применяемых аппаратов;</li><li>• теоретические основы процессов и вытекающие из них кинетические зависимости, определяющие их интенсивность от режимных параметров;</li><li>• общие принципы выбора оптимальных режимов процессов и методы расчета определяющих размеров аппаратов для конкретных технологических процессов;</li><li>• способы и приемы обеспечения мер безопасности при эксплуатации оборудования пищевых предприятий. <b>уметь:</b></li><li>• применять в практической деятельности полученные знания при проектировании технологического оборудования перерабатывающих производств;</li><li>• осваивать новые виды технологического оборудования;</li><li>• разрабатывать технические средства для технологической модернизации перерабатывающих и пищевых производств;</li><li>• применять элементарные приемы обеспечения безопасности при возникновении экстренных ситуаций</li></ul>	Лекция, тестирование, самостоятельная работа	зачет
	<b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• методами определения основных показателей работы технологического оборудования;</li><li>• терминологией, принятой в области изучения технологического оборудования</li><li>• элементарными мерами безопасности при возникновении экстренных ситуаций на оборудовании пищевых производств.</li></ul>	Лекция, тестирование, самостоятельная работа	зачет

### 2.3 Критерии оценки на зачете

Уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
Повышенный уровень (отлично)	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов



Базовый уровень (хорошо)	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
Пороговый уровень (удовлетворительно)	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой

#### 2.4 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	До 50 % правильных ответов
Базовый уровень	51-70% правильных ответов
Повышенный уровень	71-100% правильных ответов

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

#### 3.1 Пример тестов по дисциплине 1.

Пищевые продукты представляют собой

- а) неоднородные и смешанные смеси
- б) однородные и смешанные смеси
- в) однородные и неоднородные смеси. +
- г) смешанные и пищевые смеси

2. Свойства веществ можно разделить:

- а) химические
- б) тепловые
- в) механические +
- г) физические

3. Плотность

- +а) это отношение массы тела к объему+
- б) это отношение массы к удельному весу



- в) это отношение объема к вязкости
- г) это отношение объема к массе тела

4. Пневматическое перемешивание с помощью

- а) насоса
- б) газа
- в) жидкости
- +г) сжатого воздуха+

5. Виды моделирования в пищевой технологии

- а) физическое и математическое
- б) физическое и химическое+
- в) математическое и химическое
- г) химическое биологическое

6. Хаотичное движение частиц жидкости это

- а) ламинарный режим
- б) переходный режим+
- в) турбулентный режим
- г) динамический режим 7.

Гидравлическая машина

- а) насос
- б) сепаратор
- в) теплообменник+
- г) шнек 8.

Суспензии

- а) состоят из жидкой дисперсной и твердой дисперсной фаз+
- б) состоят из двух жидких не растворяющих одна в другой
- в) состоят из жидкой дисперсионной и газовой дисперсионной фаз.
- г) состоят из газовой дисперсионной и твердой дисперсионной фаз.

9. Разделение неоднородных жидких или газообразных систем в результате выделения твердых или жидких частиц под действием гравитационной силы.

- а) Сепарирования
- б) Отстаивание+
- в) Центрифугирование
- г) Осаждение 10.

Фильтрование

- а) осуществляется под действием силы трения
- в) осуществляется под действием силы скольжения
- б) осуществляется под действием сил давления+
- г) осуществляется под действием сил гравитации

11. Применение для разделения тонкодисперсных суспензий и эмульсий а) центрифуги

- б) сепараторы+
- в) отстойники
- г) гидроциклоны

12. Разделения однородного сыпучего материала по величине его частиц это процесс



- а) Классификация
- б) Измельчение+
- в) Перемешивание
- г) Истирание

13. Разделение смеси твердых частиц на фракции в зависимости от скорости оседания частиц в жидкости это

- а) механическая классификация+
- б) воздушная классификация
- в) гидравлическая классификация
- г) диффузионная классификация

14. Время от начала загрузки исходного сырья данной партии до начала загрузки исходного сырья следующей партии

- а) продолжительность процесса
- б) разность процесса
- в) степень непрерывности +
- г) период процесса

15. Применяют для осветления, обогащения суспензий

- а) сепараторы +
- б) центрифуги
- в) экструдеры
- г) гидроциклоны

16. Устройство для преобразования любого вида энергии в механическую; преобразуя энергию, изменяет исходные размеры полуфабриката, материала, сырья, формует и видоизменяет его

- а) машина+
- б) аппарат
- с) инструмент
- д) механизм

17. Метод создания и эксплуатации машин, приборов и оборудования из отдельных стандартных, унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости

- а) унификация
- б) агрегатирование+
- с) типизация
- д) систематизация

18. Обратный осмос – это процесс разделения растворов

- а) под давлением, превышающим осмотическое, через полупроницаемые мембраны, пропускающие растворитель и задерживающие молекулы либо ионы растворенных веществ +
- б) основанный на различной скорости переноса компонентов смеси через полупроницаемую мембрану вследствие различных значений их коэффициентов диффузии



- с) под действием электродвижущей силы, создаваемой в растворе по обе стороны разделяющей его мембраны
- д) осуществляемый за счет создания градиентов концентрации компонентов

19. По какому из признаков производят классификацию теплообменных аппаратов:

- а) по габаритным размерам;
- б) по виду теплоносителя;
- в) по конструкции аппарата +
- г) по производительности;

20. Необходимо подобрать насос для циркуляции воды в количестве 200 м<sup>3</sup>/мин, при напоре 5м. Какой из перечисленных ниже насосов следует выбрать?

- а) Центробежный.
- б) Пропеллерный (осевой) насос +
- с) Шестеренчатый.
- д) Поршневой.

### 3.2 Вопросы к зачету

1. История развития науки о процессах и аппаратах.
2. Классификация процессов пищевых производств.
3. Основные законы процессов пищевой технологии.
4. Технологические свойства биологических материалов.
5. Основные конструкционные материалы.
6. Виды измельчения материалов.
7. Дробление пищевых материалов.
8. Резание пищевых материалов.
9. Механическое сортирование
10. Гидравлическое, воздушное сортирование.
11. Прессование пищевых материалов.
12. Назначение, устройство, принцип работы щековых, гирационных и молотковых дробилок.
13. Назначение, устройство, принцип работы валковых и шаровых мельниц.
14. Назначение, устройство, принцип работы грохота, бурата, триера.
15. Классификация неоднородных систем.
16. Отстаивание, осаждение, электроосаждение.
17. Фильтрация.
18. Перемешивание жидкостей.
19. Назначение, устройство, принцип работы отстойников непрерывного и периодического действия.
20. Назначение, устройство, принцип работы центрифуг.
21. Назначение, устройство, принцип работы сепаратора.
22. Назначение, устройство, принцип работы гидроциклона.



23. Назначение, устройство, принцип работы фильтровальных машин (нутч-фильтр и рамный фильтр-пресс).
24. Назначение, устройство, принцип работы фильтрующих центрифуг.
25. Назначение, устройство, принцип работы дискового и ленточного фильтра. 26. Термины и понятия теплопередачи 27. Нагревание пищевых материалов.
28. Использование процесса выпаривания в пищевом производстве.
29. Пастеризация, стерилизация.
30. Назначение, устройство, принцип работы пластинчатых теплообменниках.
31. Назначение, устройство, принцип работы выпарных установок с естественной и принудительной циркуляцией раствора.
32. Назначение, устройство, принцип работы пленочных выпарных аппаратов.
33. Процессы сорбции (абсорбция, адсорбция) в пищевом производстве.
34. Экстракция, выщелачивание.
35. Понятие и сущность процесса кристаллизации.
36. Способы сушки пищевых материалов.
37. Биохимические и физико-химические процессы.
38. Назначение, устройство, принцип работы пленочных абсорберов.
39. Назначение, устройство, принцип работы насадочных абсорберов.
40. Назначение, устройство, принцип работы адсорбера с неподвижным слоем адсорбента.
41. Назначение, устройство, принцип работы ректификационных установок непрерывного и периодического действия.
42. Назначение, устройство, принцип работы кристаллизаторов непрерывного и периодического действия.
43. Назначение, устройство, принцип работы камерных и туннельных сушилок.
44. Назначение, устройство, принцип работы барабанных и вальцовых сушилок.
45. Назначение, устройство, принцип работы вибро- и распылительных сушилок.
46. Назначение, устройство, принцип работы сублимационных, терморadiационных и высокочастотных сушилок.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий ;



- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.