

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова»**

**Технологический факультет**

**Кафедра технологии хранения, переработки и стандартизации  
сельскохозяйственных продуктов**

Утверждаю:

Врио проректора по  
Учебной работе и ДО

Османов О.А.

«22» июня 2026 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

направление подготовки 19.03.02

«Продукты питания из растительного сырья»

Направленность (профиль) подготовки

«Технология продуктов общественного питания»

Квалификация – бакалавр

Форма обучения - заочная

**Махачкала – 2026 г.**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3DD1CBB4E0B557048CF85BF588D45CAA  
Владелец: Кутаев Шихрагим Кутаевич  
Действителен: с 21.08.2025 до 14.11.2026

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1041 от 17.08.2020, с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: Рамазанов А.М., к.с.-х.н., доцент



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации с.-х. продуктов 25.05.2026г., протокол №9.

Врио зав.кафедрой: О.М. Рамазанов, к.с.-х.н., доцент



Рабочая программа одобрена методической комиссией технологического факультета 17.06.2026г., протокол №10.

Председатель методической  
комиссии факультета

Г.А.Макуев



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цели и задачи дисциплины .....                                                                                                                                                                                                         | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....                                                                                              | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                                                                                                                                           | 6  |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....                               | 7  |
| 5. Содержание дисциплины .....                                                                                                                                                                                                            | 8  |
| 5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах .....                                                                                                                                                                             | 8  |
| 5.2. Тематический план лекций .....                                                                                                                                                                                                       | 9  |
| Темы лекций .....                                                                                                                                                                                                                         | 9  |
| 5.3. Тематический план практических занятий .....                                                                                                                                                                                         | 9  |
| Темы занятий.....                                                                                                                                                                                                                         | 9  |
| 5.4. Содержание разделов (модулей) дисциплины.....                                                                                                                                                                                        | 10 |
| 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....                                                                                                                                                                           | 12 |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                                                                                                       | 14 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....                                                                                                                        | 16 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....                                                                                                                                                                     | 17 |
| 10. Информационные технологии и программное обеспечение .....                                                                                                                                                                             | 20 |
| 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....                                                                                                                                   | 21 |
| 12. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....                                                                                                                                    | 21 |
| <i>Приложение 1 к РПД</i> .....                                                                                                                                                                                                           | 25 |
| 1. Область применения .....                                                                                                                                                                                                               | 26 |
| 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....                                                                                                                                                                         | 27 |
| 2. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы для оценивания), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины ..... | 30 |
| 2.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости. ....                                                                                                                                                              | 31 |
| 2.1.2. Тесты для текущего контроля знаний студентов (с ключом ответов).....                                                                                                                                                               | 33 |
| 2.1.4. Темы рефератов .....                                                                                                                                                                                                               | 42 |
| 2.2. Промежуточная аттестация .....                                                                                                                                                                                                       | 44 |
| 2.2.2. Вопросы к зачету .....                                                                                                                                                                                                             | 44 |
| 2.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков .....                                                                                                                                                                                    | 46 |

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** - приобретение и усвоение студентами знаний процессов пищевых производств и аппаратов для их осуществления с учётом технических и экологических аспектов, а также в практической подготовке их к решению, как конкретных производственных задач, так и перспективных вопросов, связанных с рационализацией процессов и совершенствованием аппаратов пищевых производств.

**Задачи дисциплины включают:**

- глубокое изучение физической сущности основных процессов;
- изучение основных типов аппаратов, принципы их работы с выявлением преимуществ и недостатков;
- изучение и овладение инженерными методами расчета процессов и аппаратов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| № п/п | Компетенции | Содержание компетенции                                                                              | Индикаторы компетенций <sup>1</sup>                                                                                            | Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции | В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции обучающийся должен:                             |                                    |                                               |
|-------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|
|       |             |                                                                                                     |                                                                                                                                |                                                                  | знать                                                                                                                              | уметь                              | владеть                                       |
| 1     | ОПК-3       | Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации | ИД-1ОПК-3.Использует знания графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профес- | 1,2,3,4                                                          | технологические требования, предъявляемые к оборудованию перерабатывающих производств, и регулировки, обеспечивающие их выполнение | осуществлять трудовую деятельность | навыками выполнения эксплуатации оборудования |

|   |  |                                                       |                                                                                                                                               |         |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|--|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |  | современного технологического оборудования и приборов | сиональной деятельности                                                                                                                       |         |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2 |  |                                                       | ИД-2ОПК-3. Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники | 2,3,4   | определять соответствие характеристик оборудования нормативным документам. Технологию производства продукции организации. Техническую документацию на технологическое оборудование организации | применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений. Определять периодичность поверки (калибровки) средств измерений. Определять соответствие характеристик оборудования нормативным документам | методами оценки технического состояния технологического оборудования; методами контроля технологических режимов работы оборудования отрасли; контролем эффективности работы оборудования; методами безопасной эксплуатации оборудования |
| 3 |  |                                                       | ИД-4ОПК-3. Осуществляет эксплуатацию современного технологического оборудования                                                               | 1,2,3,4 | технологические требования, предъявляемые к оборудованию перерабатывающих производств, и регулировки, обеспечивающие их выполнение                                                             | выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета                                                                                                                                                        | методами управления оборудованием                                                                                                                                                                                                       |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.18 «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к *части*, формируемой участниками образовательных отношений *Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата* и является *обязательной для изучения*.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе (ФЗО).

Данная дисциплина базируется на знаниях полученных при изучении дисциплин: физика, химия, пищевой микробиология, безопасность жизнедеятельности.

#### Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

| №<br>п/п | Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин | №№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин |   |   |   |
|----------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|          |                                                     | 1                                                                                   | 2 | 3 | 4 |
| 1.       | Технологическое оборудование                        | +                                                                                   | + | + | + |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Заочная форма обучения**

| Виды учебной работы                                 | Всего часов/<br>зачетных единиц | Курс                   |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|                                                     |                                 | 3                      |
| <b>Общая трудоемкость:</b> часы<br>зачетные единицы | <b>144</b><br><b>4</b>          | <b>144</b><br><b>4</b> |
| <b>Аудиторные занятия<br/>(всего), в т.ч.:</b>      | <b>20</b>                       | <b>20</b>              |
| Лекции                                              | 2                               | 2                      |
| Практические занятия                                | 18                              | 18                     |
| <b>Самостоятельная работа,<br/>в т.ч.:</b>          | <b>124</b>                      | <b>124</b>             |
| Подготовка к практическим занятиям                  | 20                              | 20                     |
| Самостоятельное изучение тем                        | 80                              | 80                     |
| Реферат                                             | 24                              | 24                     |
| <b>Промежуточная аттестация<br/>зачет</b>           | <b>36</b>                       | <b>36</b>              |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

#### Заочная форма обучения

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем                           | Всего<br>часов | Аудиторные за-<br>нятия (час) |    | Самос-<br>тоятель-<br>ная<br>работа |
|----------|-------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------|----|-------------------------------------|
|          |                                                       |                | Лекции                        | ПЗ |                                     |
| 1        | Раздел 1. Теоретические основы процессов и аппаратов  | 29             | 1                             | 4  | 24                                  |
| 2        | Раздел II. Механические процессы пищевых производств  | 56             | -                             | 8  | 48                                  |
| 3        | Раздел III. Тепловые процессы пищевых производств     | 35             | 1                             | 4  | 30                                  |
| 4        | Раздел IV. Массообменные процессы пищевых производств | 24             | -                             | 2  | 22                                  |
|          | Зачет                                                 | 36             | -                             | -  | -                                   |
|          | Всего:                                                | 144            | 2                             | 18 | 124                                 |

## 5.2. Тематический план лекций

### Заочная форма обучения

| № п\п                                                       | Темы лекций                                                     | Кол-во часов |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Раздел 1. Теоретические основы процессов и аппаратов</b> |                                                                 |              |
| 1                                                           | Основные законы и методы исследования технологических процессов | 1            |
| <b>Раздел 3. Тепловые процессы пищевых производств</b>      |                                                                 |              |
| 2                                                           | Тепловые процессы                                               | 1            |
| <b>Всего:</b>                                               |                                                                 | <b>2</b>     |

## 5.3. Тематический план практических занятий

### Заочная форма обучения

| № п\п                                                       | Темы занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Раздел 1. Теоретические основы процессов и аппаратов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| 1                                                           | Критерии подобия и критериальные уравнения<br>Изучение теорем подобия, критериев подобия и их физического смысла и основных видов критериальных уравнений.                                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 2                                                           | Гидравлические и гидромеханические процессы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |
| <b>Раздел 2. Механические процессы пищевых производств</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| 3                                                           | Процессы измельчения пищевых сред                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2            |
| 4                                                           | Процессы сортирования и калибрования пищевого сырья                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1            |
| 5                                                           | Процессы прессования пищевых сред                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2            |
| 6                                                           | Процессы перемешивания пищевых сред                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1            |
| 7                                                           | Процессы разделения неоднородных систем «газ - твердое тело»                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |
| <b>Раздел 3. Тепловые процессы пищевых производств</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| 8                                                           | Тепловой и конструктивный расчет теплообменников. Особенности конструкции основных типов теплообменников, применяемых в общественном питании, их тепловой и конструктивный расчет. Материалы, применяемые для изготовления. Пути интенсификации тепловых процессов: интенсификация теплообмена, регенерация и аккумуляция теплоты. Процессы утилизации теплоты. | 2            |
| 9                                                           | Основы холодильной техники. Классификация холодильных машин                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |
| <b>Раздел 4. Массообменные процессы пищевых производств</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| 10                                                          | Сушка пищевых продуктов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1            |
| 11                                                          | Перегонка и ректификация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1            |
| <b>Всего:</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>18</b>    |

#### 5.4. Содержание разделов (модулей) дисциплины

| № п/п<br>раз<br>дела | Наименование<br>темы дисциплины                                 | Содержание раздела (модуля)                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Компетенции                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1                    | Основные законы и методы исследования технологических процессов | Общая характеристика основных законов исследования технологических процессов<br>Классификация основных процессов пищевых производств<br>Принципы расчета процессов и аппаратов пищевых производств                                                                                                                     | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |
|                      | Гидравлические и гидромеханические процессы                     | Основы технической гидромеханики<br>Виды движения жидкостей<br>Транспортирование жидкостей и газов<br>Гидромеханические процессы                                                                                                                                                                                       | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |
| 2                    | Процессы измельчения пищевых сред                               | Физические основы измельчения<br>Классификация измельчительных машин                                                                                                                                                                                                                                                   | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |
|                      | Процессы сортирования и калибрования пищевого сырья             | Сущность и задачи сортирования<br>Калибрование                                                                                                                                                                                                                                                                         | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |
|                      | Процессы прессования пищевых сред                               | Классификация процессов прессования пищевых продуктов<br>Обезвоживание и брикетирование<br>Формование пищевых продуктов<br>Теоретические основы процесса прессования                                                                                                                                                   | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |
|                      | Процессы перемешивания пищевых сред                             | Общая характеристика процесса перемешивания<br>Механическое перемешивание<br>Пневматическое перемешивание                                                                                                                                                                                                              | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |
|                      | Процессы разделения неоднородных систем «газ - твердое тело»    | Научное обеспечение процесса: классификация аппаратов, основные и вспомогательные механизмы разделения неоднородных систем «газ – твердое тело»<br>Физические основы пылеулавливания и подготовки газов<br>Вспомогательные механизмы выделения частиц из потока<br>Основные типы пылеуловителей, фильтров и осадителей | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |

| <b>№ п/п<br/>раз<br/>дела</b> | <b>Наименование<br/>темы дисциплины</b>                         | <b>Содержание раздела (модуля)</b>                                                                                                                                                                                           | <b>Компетенции</b>                    |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 3                             | Тепловые процессы                                               | Общая характеристика тепловых процессов<br>Нагревание<br>Конденсация<br>Охлаждение и замораживание<br>Выпаривание                                                                                                            | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |
|                               | Основы холодильной техники.<br>Классификация холодильных машин. | Влияние низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов<br>Охлаждающие среды<br>Холодильные агенты<br>Охлаждение пищевых продуктов<br>Замораживание пищевых продуктов<br>Основные типы морозильных аппаратов          | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |
| 4                             | Сушка пищевых продуктов                                         | Общая характеристика процесса<br>Статика процесса сушки<br>Кинетика процесса сушки<br>Материальный и тепловой балансы сушки<br>Динамика процесса сушки<br>Устройство сушилок<br>Распылительная сушка<br>Сублимационная сушка | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |
|                               | Перегонка и ректификация                                        | Физико-химические основы процесса ректификации<br>Перегонка<br>Ректификация                                                                                                                                                  | ИД-1ОПК-3;<br>ИД-2ОПК-3;<br>ИД-4ОПК-3 |

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

| №<br>№<br>п/<br>п | Тематика самостоятельной работы                           | Количество часов | Рекомендуемые источники информации (№ источника) |                             |                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|                   |                                                           |                  | основная (из п.8 РПД)                            | дополнительная (из п.8 РПД) | (интернет-ресурсы) (из п.9 РПД) |
| 1                 | Методы исследования процессов и аппаратов. Теория подобия | 6                | 1,2,3,4                                          | 13,22                       | 1-7                             |
| 2                 | Жидкость. Физические свойства жидкости                    | 4                | 2,3,8                                            | 13,15,16                    | 1-7                             |
| 3                 | Транспортирование жидкостей и газов                       | 6                | 1                                                | 14,17                       | 1-7                             |
| 4                 | Классификация насосов                                     | 4                | 1,3                                              | 18                          | 1-7                             |
| 5                 | Классификация измельчительных машин. Протирочная машина   | 8                | 2,3                                              | 19,20                       | 1-7                             |
| 6                 | Расчет производительности гомогенизатора                  | 4                | 1,2,5,10                                         | 14,18                       | 1-7                             |
| 5                 | Пневматическое перемешивание                              | 4                | 2,4                                              | 13,22                       | 1-7                             |
| 7                 | Экструдеры                                                | 10               | 7,9                                              | 13,15,16                    | 1-7                             |
| 8                 | Вспомогательные механизмы выделения частиц из потока      | 8                | 2,3                                              | 14,17                       | 1-7                             |
| 9                 | Расчет пылеуловителей                                     | 6                | 2,4                                              | 18                          | 1-7                             |
| 10                | Устройство и принцип работы вакуум-выпарных установок     | 6                | 1,6                                              | 19,20                       | 1-7                             |
| 11                | Расчет пластинчатых теплообменников                       | 4                | 1,7                                              | 13,22                       | 1-7                             |
| 12                | Конденсация                                               | 6                | 2,6                                              | 13,15,16                    | 1-7                             |
| 13                | Аппараты для дефростации продуктов                        | 4                | 1,2,3,11                                         | 14,17                       | 1-7                             |
| 14                | Подготовка к практическим занятиям                        | 20               | 2,3                                              | 13-22                       | 1-7                             |
| 15                | Реферат                                                   | 24               | 1,2,3,12                                         | 14-20                       | 1-7                             |
|                   | <b>Всего часов</b>                                        | <b>124</b>       |                                                  |                             |                                 |

### Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Авроров, В. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / В. А. Авроров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 796 с. — ISBN 978-5-9729-1153-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/347228>
2. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206393>
3. Пелевина, Л.Ф. Процессы и аппараты : учебник / Л.Ф. Пелевина, Н.И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131013>
4. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Бородулин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112671> .

5. Остриков, А.Н. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко, Л.Н. Фролова, А.В. Терехина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 440 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109507>.
6. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 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>
7. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств. [Электронный ресурс] / Т.В.
8. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2017. — 204 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90162>
9. Антипов, С.Т. Инновационное развитие техники пищевых технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, Д.А. Казарцев, А.Г. Мордасов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 660 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74680> .
10. Процессы и аппараты пищевой технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Бредихин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50164> .
11. Вобликов, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебное пособие. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 204с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-58114-4163-1 :
12. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебное пособие / под ред. С.А. Бредихина. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 544с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1635-6 :

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме 28 часов от общего количества, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачета с оценкой). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

- наглядные пособия (плакаты на кафедре)
- гlossарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы

под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

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

### ***а) основная литература:***

1. Авроров, В. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / В. А. Авроров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 796 с. — ISBN 978-5-9729-1153-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/347228>
2. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань,

2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206393>
3. Пелевина, Л.Ф. Процессы и аппараты : учебник / Л.Ф. Пелевина, Н.И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131013>
  4. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Бородулин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112671> .
  5. Остриков, А.Н. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко, Л.Н. Фролова, А.В. Терехина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 440 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109507>.
  6. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 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>
  7. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств. [Электронный ресурс] / Т.В.
  8. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2017. — 204 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90162>
  9. Антипов, С.Т. Инновационное развитие техники пищевых технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, Д.А. Казарцев, А.Г. Мордасов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 660 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74680> .
  10. Процессы и аппараты пищевой технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Бредихин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50164> .
  11. Вобликов, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебное пособие. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 204с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература.). - ISBN 978-58114-4163-1 :
  12. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебное пособие / под ред. С.А. Бредихина. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 544с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1635-6 :

#### ***б) дополнительная литература:***

13. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, Н. И. Лукин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1135-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210719>
14. Тепляшин, В. Н. Процессы и аппараты пищевых производств : методические указания / В. Н. Тепляшин. — Красноярск : КрасГАУ, 2020. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187262>
15. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств. [Электронный ресурс] / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2016. — 204 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72976>
16. Расчет и проектирование массообменных аппаратов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Остриков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56170> .
17. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 912 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6599> .

18. Алексеев, Г.В. Математические методы в пищевой инженерии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Алексеев, Б.А. Вороненко, Н.И. Лукин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4039>.
19. Вобликов, Е.М. Технология элеваторной промышленности [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 376 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4133>.
20. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебник для вузов, реком. УМО по образ. в обл. технол. продуктов питания и пищ. инженерии, реком. УМО по образ. в обл. технологии сырья и прод. животного происхождения / А. Н. Остриков, О. В. Абрамов, А. В. Логинов и др.; под ред. А. Н. Острикова. - СПб : ГИОРД, 2012. - 616с. : ил. - ISBN 978-5-98879-124-9.
21. Пласин, Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений. - 2-е изд, перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2006. - 760с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0265-2:
22. Пласин, Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений. - 2-е изд, перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2005. - 760с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0265-2:

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

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
7. Ресурс МСХ РФ - Система дистанционного мониторинга земель сельхозназначения АПК (СДМЗ АПК)- <http://sdmz.gvc.ru>
8. Ресурс МСХ РФ - Федеральная Геоинформационная система «Атлас земель сельхозназначения» (ФГИС АЗСН)- <http://atlas.msx.ru>

### Электронно-библиотечные системы

|    | Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)                                                                                                                                                                  | Принадлежность | Адрес сайта                                             | Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                                                                                                                                                                   | 3              | 4                                                       | 5                                                                                                                       |
| 1. | Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань «ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО)» ЭБС ЛАНЬ | сторонняя      | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург<br>Лицензионный договор № 10, 11 от 24.03.2026г. с 15.04.2026г. по 14.04.2027г. |
| 2. | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»                                                                                                              | сторонняя      | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург<br>Лицензионный договор № 15 от 27.01.2026 с 01.02.2026 г. до 31.01.2027г       |

|    |                                                                                                |           |                                                                                                                                                          |                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Polpred.com                                                                                    | сторонняя | <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>                                                                                                      | ООО «Полпред справочники»<br>Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.                                              |
| 4. | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)                                  | сторонняя | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                                                                                                  | ООО «Издательство Лань»<br>Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г.<br>без ограничения времени                                 |
| 5. | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек) | сторонняя | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                                                                                                  | ООО «Издательство Лань»<br>Санкт-Петербург Договор № 17 от 11.11.2019г.<br>без ограничения времени                            |
| 6. | ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ<br>«Рыбохозяйственное образование»                           | сторонняя | <a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a><br><a href="http://dargau.ru">ДарГАУ</a><br><a href="http://11000000">11000000</a> | ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ<br>Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021<br>С 01.06.2021 без ограничения времени. |
| 7. | ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы. – ЭБС ЛАНЬ                  | сторонняя | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                                                                                                  | Изд-во «Просвещение» ЭБС ЛАНЬ<br>С 01.09.2025 до 31.08.2026 г.                                                                |

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных

источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора явля-

ется стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

**Методические рекомендации по подготовке к зачету с оценкой.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета с оценкой. На зачете с оценкой определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету с оценкой – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету с оценкой обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета с оценкой содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета с оценкой преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопро-

сам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету с оценкой.

При подготовке к зачету с оценкой обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете с оценкой. Залогом успешной сдачи зачета с оценкой является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету с оценкой желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на зачете с оценкой.

Готовясь к зачету с оценкой, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету с оценкой с оценкой не допускаются.

В ходе сдачи зачета с оценкой учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета с оценкой закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **10. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение  
(лицензионное и свободно распространяемое),  
используемое в учебном процессе**

|                                                            |                                                         |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Microsoft Windows 10 PRO                                   | Операционная система                                    |
| Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных программ                                  |
| Visual Studio                                              | Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода |
| Компас 3D                                                  | Система трехмерного проектирования                      |
| Adobe Reader                                               | Программа для чтения и редактирования PDF документов    |
| Adobe InDesign                                             | Программа компьютерной вёрстки (DTP)                    |
| Яндекс браузер                                             | Браузер                                                 |
| 7-Zip                                                      | Архиватор                                               |
| Kaspersky Free Antivirus                                   | Антивирус                                               |

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол) компьютер с выходом в «Интернет», ноутбук, учебно-наглядные пособия, плакаты, стенды.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущей и промежуточной аттестации - учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), шкафы, ноутбук, телевизор, учебно-наглядные пособия, плакаты, стенды.

Аудитория для самостоятельной работы - рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду, принтер.

**12. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

**а) для слабовидящих:**

- на зачете с оценкой присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета с оценкой зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете с оценкой присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет с оценкой проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет с оценкой может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента зачет с оценкой проводится в устной форме

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

Утверждаю:  
Врио проректора по  
Учебной работе и ДПО

Османов О.А.  
«22» июня 2026 г.

В программу дисциплины (модуля) «Процессы и аппараты пищевых производств»  
по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

.....;  
.....;  
.....;

### Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Врио заведующий кафедрой

Рамазанов О.М.. / доцент / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

### Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Макуев Г.А. / доцент / \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## Лист регистрации изменений в РПД

[illegible]

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дагестанский государственный аграрный университет имени  
М.М.Джамбулатова»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ  
ПРОИЗВОДСТВ»**

|                                 |                                                                                                 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Кафедра:</b>                 | <b>Кафедра технологии хранения, переработки и стандартизации сельскохозяйственных продуктов</b> |
| <b>Направление подготовки</b>   | <b>19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»</b>                                       |
| <b>Направленность (профиль)</b> | <b>«Технология продуктов общественного питания»</b>                                             |
| <b>Квалификация</b>             | <b>бакалавр</b>                                                                                 |
| <b>Форма обучения:</b>          | <b>заочная</b>                                                                                  |

**Махачкала, 2026 г.**

## 1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью программы дисциплины при реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ВО) по специальности: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность/профиль «Технология и организация ресторанного дела», соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1041 от 17.08.2020 г.

Оценочные фонды разрабатываются для проведения оценки степени соответствия фактических результатов обучения при изучении дисциплины запланированным результатам обучения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, а также сформированности компетенций, установленных программой бакалавриата.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта ФГОС ВО по ОП.

ФОС предназначен для решения задач контроля достижения целей реализации ОП ВО и обеспечения соответствия результатов обучения области, сфере, объектам профессиональной деятельности, области знаний и типам задач профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы обучения составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

*Заочная форма обучения*

| Виды учебной работы                | Всего часов/<br>зачетных единиц | Курс       |
|------------------------------------|---------------------------------|------------|
|                                    |                                 | 3          |
| <b>Общая трудоемкость: часы</b>    | <b>144</b>                      | <b>144</b> |
| <b>зачетные единицы</b>            | <b>4</b>                        | <b>4</b>   |
| <b>Аудиторные занятия</b>          | <b>20</b>                       | <b>20</b>  |
| <b>(всего), в т.ч.:</b>            |                                 |            |
| Лекции                             | 2                               | 2          |
| Практические занятия               | 18                              | 18         |
| <b>Самостоятельная работа,</b>     | <b>124</b>                      | <b>124</b> |
| <b>в т.ч.:</b>                     |                                 |            |
| Подготовка к практическим занятиям | 20                              | 20         |
| Самостоятельное изучение тем       | 80                              | 80         |
| Реферат                            | 24                              | 24         |
| <b>Промежуточная аттестация</b>    | <b>36</b>                       | <b>36</b>  |
| <b>зачет</b>                       |                                 |            |

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели                                                                                                                                                    | Критерии оценивания                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                               | Уровень освоения                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                               | «неудовлетворительно»                                                                                                                           | Пороговый<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                             | Продвинутый<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                     | Высокий<br>(«отлично»)                                                                                                                                                         |
| <b>ИД-1ОПК-3. Использует знания графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессио-нальной деятельности</b> |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                |
| <b>Знания:</b>                                                                                                                                                | Незнание устройства и принципов эксплуатации основного технологического оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья; | Неполное знание устройства и принципов эксплуатации основного технологического оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья;         | Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание устройства и принципов эксплуатации основного технологического оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья; | Сформированное и систематическое знание устройства и принципов эксплуатации основного технологического оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья; |
| <b>Умения:</b>                                                                                                                                                | Отсутствие умений обосновывать и осуществлять подбор оборудования для технологических линий и участков производства продукции;                  | Слабое умение обосновывать и осуществлять подбор оборудования для технологических линий и участков производства продукции;                                     | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обосновывать и осуществлять подбор оборудования для технологических линий и участков производства продукции;                         | Сформированное умение обосновывать и осуществлять подбор оборудования для технологических линий и участков производства продукции;                                             |
| <b>Навыки:</b>                                                                                                                                                | Отсутствие навыков расчета и подбора основного технологического оборудования при проектировании новых или модернизации существующих производств | Фрагментарное владение навыками расчета и подбора основного технологического оборудования при проектировании новых или модернизации существующих производств и | В целом успешное, но несистематическое владение навыками расчета и подбора основного технологического оборудования при проектировании новых или модернизации существующих                     | Успешное и систематическое владение навыками расчета и подбора основного технологического оборудования при проектировании новых или модернизации                               |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                      | и производственных участков проектирования                                                                                                                 | производственных участков проектирования                                                                                                                                   | производств и производственных участков проектирования                                                                                                                                                     | существующих производств и производственных участков проектирования                                                                                                         |
| <b>ИД-2ОПК-3. Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники</b> |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |
| <b>Знания:</b>                                                                                                                                       | Незнание функций, принципов и методов организации технологического процесса;                                                                               | Неполное знание функций, принципов и методов организации технологического процесса;                                                                                        | Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание функций, принципов и методов организации технологического процесса;                                                                                 | Сформированное и систематическое знание функций, принципов и методов организации технологического процесса;                                                                 |
| <b>Умения:</b>                                                                                                                                       | Неумение организовать технологический процесс и работу структурного подразделения в соответствии с принципами и методами организации процесса производства | Несистематическое умение организовать технологический процесс и работу структурного подразделения в соответствии с принципами и методами организации процесса производства | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение организовать технологический процесс и работу структурного подразделения в соответствии с принципами и методами организации процесса производства | Сформированное умение организовать технологический процесс и работу структурного подразделения в соответствии с принципами и методами организации процесса производства     |
| <b>Навыки:</b>                                                                                                                                       | Отсутствие навыков организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения          | Фрагментарное владение навыками организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения             | В целом успешное, но несистематическое владение навыками организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения                    | Успешное и систематическое владение навыками организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения |
| <b>ИД-4ОПК-3. Осуществляет эксплуатацию современного технологического оборудования</b>                                                               |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |
| <b>Знания:</b>                                                                                                                                       | Незнание принципов и методов выполнения                                                                                                                    | Неполное знание принципов и методов выполнения основных                                                                                                                    | Сформированное, но содержащее отдельные                                                                                                                                                                    | Сформированное и систематическое знание                                                                                                                                     |

|                |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | основных технологических расчетов, подбора технологического оборудования и его размещения;                                                                                                | технологических расчетов, подбора технологического оборудования и его размещения;                                                                                                                      | пробелы знание принципов и методов выполнения основных технологических расчетов, подбора технологического оборудования и его размещения;                                                                                        | принципов и методов выполнения основных технологических расчетов, подбора технологического оборудования и его размещения;                                                                                           |
| <b>Умения:</b> | Неумение обосновывать и осуществлять технологические компоновки при проектировании строительства и реконструкции цехов и отделений предприятия.                                           | Умение обосновывать и осуществлять технологические компоновки при проектировании строительства и реконструкции цехов и отделений предприятия.                                                          | Умение обосновывать и осуществлять технологические компоновки при проектировании строительства и реконструкции цехов и отделений предприятия.                                                                                   | умение обосновывать и осуществлять технологические компоновки при проектировании строительства и реконструкции цехов и отделений предприятия.                                                                       |
| <b>Навыки:</b> | Отсутствие навыков обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья | Фрагментарное владение навыками обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья | В целом успешное, но несистематическое владение навыками обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья | Успешное и систематическое владение навыками обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья |

**2. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы для оценивания), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

**ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

| <b>Разделы/Темы</b>                                                     | <b>Индекс контролируемой компетенции</b>     | <b>Оценочное средство</b>                                        | <b>Форма контроля</b>             |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Раздел 1. Теоретические основы процессов и аппаратов</b>             | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3</b>               | <b>Тест по разделу 1.<br/>Реферат</b>                            | <b>Письменно</b>                  |
| Тема 1. Основные законы и методы исследования технологических процессов | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3</b>               | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| Тема 2. Гидравлические и гидромеханические процессы                     | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3</b>               | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| <b>Раздел 2. Механические процессы пищевых производств</b>              | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | <b>Тест по разделу 2.<br/>Реферат</b>                            | <b>Письменно</b>                  |
| Тема 3. Процессы измельчения пищевых сред                               | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| Тема 4. Процессы сортирования и калибрования пищевого сырья             | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| Тема 5. Процессы прессования пищевых сред                               | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| Тема 6. Процессы перемешивания пищевых сред                             | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| Тема 7. Процессы разделения неоднородных систем «газ - твердое тело»    | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| <b>Раздел 3. Тепловые процессы пищевых производств</b>                  | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3</b>               | <b>Тесты по разделу 3.</b>                                       | <b>Письменно</b>                  |

|                                                                      |                                              |                                                                     |                                   |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                      | <b>ИД-4ОПК-3</b>                             | <b>Реферат</b>                                                      |                                   |
| Тема 8. Тепловые процессы                                            | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа<br>по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| Тема 9. Основы холодильной техники. Классификация холодильных машин. | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа<br>по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| <b>Раздел 4. Массообменные процессы пищевых производств</b>          | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | <b>Тесты по разделу 4.<br/>Реферат</b>                              | <b>Письменно</b>                  |
| Тема 10. Сушка пищевых продуктов                                     | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа<br>по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| Тема 11. Перегонка и ректификация                                    | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | Ситуационные задачи<br>Контрольная работа<br>по теме работы по теме | Устный опрос<br>Письменная работа |
| Промежуточная аттестация                                             | <b>ИД-1ОПК-3<br/>ИД-2ОПК-3<br/>ИД-4ОПК-3</b> | Вопросы для зачета                                                  | Устный опрос                      |
|                                                                      |                                              | Вопросы для экзамена/Тесты для промежуточной аттестации             | Устный опрос<br>/Письменно        |

## 2.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с локальным актом университета (положением), регламентирующим проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и организации учебного процесса.

Тема 1. Основные законы и методы исследования технологических процессов.

1. Общая характеристика основных законов исследования технологических процессов
2. Классификация основных процессов пищевых производств
3. Принципы расчета процессов и аппаратов пищевых производств

Тема 2. Гидравлические и гидромеханические процессы.

1. Основы технической гидромеханики
2. Виды движения жидкостей
3. Транспортирование жидкостей и газов
4. Гидромеханические процессы

Тема 3. Процессы измельчения пищевых сред.

1. Физические основы измельчения
2. Классификация измельчительных машин

Тема 4. Процессы сортирования и калибрования пищевого сырья.

1. Сущность и задачи сортирования
2. Калибрование

Тема 5. Процессы прессования пищевых сред.

1. Классификация процессов прессования пищевых продуктов
2. Обезвоживание и брикетирование
3. Формование пищевых продуктов
4. Теоретические основы процесса прессования

Тема 6. Процессы перемешивания пищевых сред.

1. Общая характеристика процесса перемешивания
2. Механическое перемешивание
3. Пневматическое перемешивание

Тема 7. Процессы разделения неоднородных систем «газ - твердое тело».

1. Научное обеспечение процесса: классификация аппаратов, основные и вспомогательные механизмы разделения неоднородных систем «газ – твердое тело»
2. Физические основы пылеулавливания и подготовки газов
3. Вспомогательные механизмы выделения частиц из потока
4. Основные типы пылеуловителей, фильтров и осадителей

Тема 8. Тепловые процессы

1. Общая характеристика тепловых процессов
2. Нагревание
3. Конденсация
4. Охлаждение и замораживание
5. Выпаривание

Тема 9. Основы холодильной техники. Классификация холодильных машин.

1. Влияние низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов
2. Охлаждающие среды
3. Холодильные агенты
4. Охлаждение пищевых продуктов
5. Замораживание пищевых продуктов
6. Основные типы морозильных аппаратов

Тема 10. Сушка пищевых продуктов.

1. Общая характеристика процесса
2. Статика процесса сушки
3. Кинетика процесса сушки
4. Материальный и тепловой балансы сушки
5. Динамика процесса сушки
6. Устройство сушилок
7. Распылительная сушка
8. Сублимационная сушка

Тема 11. Перегонка и ректификация.

1. Физико-химические основы процесса ректификации
2. Перегонка
3. Ректификация

### **2.1.2. Тесты для текущего контроля знаний студентов (с ключом ответов)**

Тестовые вопросы и задания для проведения текущей и промежуточной аттестации включает 20 заданий: задания с единственным вариантом ответа (40%), с множественным выбором (20%), с развернутым ответом (20%), на установление соответствия (20%).

## **Раздел 1. Теоретические основы процессов и аппаратов**

### **1. Понятие процесса.**

- 1.Последовательные закономерные изменения, происходящие в обрабатываемом продукте, приводящие к возникновению новых свойств.
- 2.Последовательные изменения состояния обрабатываемого продукта, не приводящие к возникновению новых свойств.
- 3.Изменения положения продукта в пространстве.

### **2.Понятие периодического процесса.**

- 1.Процесс, в котором операции загрузки, выгрузки и собственно процесс происходят последовательно в одном объеме аппарата.
- 2.Процесс, в котором операции загрузки, выгрузки и собственно процесс происходят одновременно в разных объемах аппарата.
- 3.Процесс, в котором операции загрузки и выгрузки происходят в одно время.

### **3.Что такое суспензия**

- 1.Дисперсная система, состоящая не менее чем из двух фаз: внутренней- твердой дисперсной фазы и внешней-жидкой дисперсионной среды.
- 2.Дисперсная система, состоящая из одной фазы.
- 3.Дисперсная система, состоящая не менее чем из двух фаз: внутренней-жидкой дисперсной фазы и внешней-газообразной.

### **4.Основные законы, лежащие в основе расчетов процессов и аппаратов.**

- 1.Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии.
- 2.Закон Архимеда и закон Ньютона.
- 3.Закон Шукарева и закон сохранения массы вещества.

### **5. Совокупностью последовательных действий для достижения определенного результата называется**

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Технологией                | 3. Технологическим аппаратом |
| 2. Производственным процессом | 4. Машиной                   |

### **6. Устройство, выполняющее механические движения с целью преобразования энергии и материалов — это**

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| Технологический аппарат | 3. Технология               |
| Машина                  | 4. Производственный процесс |

### **7. Назовите процессы, связанные с переносом вещества в различных состояниях из одной фазы в другую.**

- Тепловые процессы  
Гидромеханические процессы  
Массообменные процессы  
Микробиологические процессы.

### **8. К структурно-механическим свойствам пищевого сырья относится**

- |                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| Теплоемкость     | 3. Температуропроводность |
| Теплопроводность | 4. Вязкость               |

### **9. Масса единичного объема вещества — это**

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Плотность вещества          | 3. Теплоемкость пищевого сырья |
| 2. Удельный вес пищевого сырья | 4. Вязкость вещества           |

**10. Какое теплофизическое свойство пищевого сырья зависит от того, при каком процессе происходит обмен энергией между веществом и окружающей средой.**

1. Удельная теплоемкость
2. Температуропроводность
3. Теплопроводность

Поверхностное натяжение.

**11. Механическая надежность аппарата характеризуется**

1. Прочностью
2. Долговечностью
3. Металлоемкостью
4. Высокоэффективностью

**12. Производительность оборудования относится к**

1. Технико-экономическим показателям
2. Конструктивному совершенству аппаратуры
3. Механической надежности машины.
4. Эксплуатационным достоинствам аппарата.

**13. Как называется система, состоящая из жидкой дисперсионной и твердой дисперсной фаз:**

1. Эмульсия
2. Суспензия
3. Пены
4. Туманы.

**14. Как называется система, состоящая из жидкой дисперсионной и жидкой дисперсной фаз:**

1. Эмульсия
2. Пены
3. Туманы
4. Суспензия

**15. Как называется система, состоящая из жидкой дисперсионной и газовой дисперсной фаз:**

1. Пыли
2. Туманы
3. Дымы
4. Пены

**16. Процесс разделения жидких и газовых неоднородных систем под действием гравитационных сил, сил инерции (центробежной силы) или сил электрического тока, называется:**

1. Фильтрация
2. Центробежное фильтрование
3. Осаждение
4. Отстаивание

**17. Процесс разделения жидких и газовых неоднородных систем с использованием пористой перегородки, способной пропускать жидкость и газ, но задерживающей взвешенные частицы, называется:**

1. Осаждение
2. Центробежное фильтрование
3. Фильтрация
4. Отстаивание

**18. Что является движущей силой процесса фильтрации:**

1. Разность давлений
2. Разность концентраций
3. Разность температур
4. Центробежная сила

**19. Как называется вид фильтрации, когда происходит одновременное закупоривание под фильтровальной перегородкой и отложения осадка на поверхности фильтровальной перегородки:**

1. Фильтрация с образованием осадка на поверхности фильтрующей перегородки
2. Фильтрация с закупориванием пор
3. Промежуточный вид фильтрации

**20. Способ разделения растворов путем их фильтрования под давлением через полупроницаемые мембраны, пропускающие растворитель и задерживающие молекулы или ионы растворенных веществ — это**

1. Обратный осмос
2. Осмос
3. Электродиализ
4. Ультрафильтрация

**21. Процесс разделения, фракционирования и концентрирования растворов с помощью полупроницаемых мембран — это**

1. Обратный осмос
2. Осмос
3. Ультрафильтрация
4. Электродиализ

**22. Закон Стокса применим для характеристик движения:**

1. Одиной частицы.
2. В неограниченном пространстве.
3. Шарообразной частицы
4. При ламинарном режиме
5. При турбулентном режиме

### ОТВЕТЫ

| вопрос | ответ | вопрос | ответ | вопрос | ответ |
|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| 1      | 1     | 9      | 1     | 17     | 3     |
| 2      | 1     | 10     | 1     | 18     | 2     |
| 3      | 1     | 11     | 1     | 19     | 3     |
| 4      | 1     | 12     | 1     | 20     | 1     |
| 5      | 4     | 13     | 2     | 21     | 1     |
| 6      | 2     | 14     | 1     | 22     | 4     |
| 7      | 3     | 15     | 4     |        |       |
| 8      | 4     | 16     | 3     |        |       |

## Раздел 2. Механические процессы пищевых производств

**1. Сущность пневматического перемешивания.**

1. Перемешивание с помощью мешалок
2. Перемешивание воздухом или газом.
3. Перемешивание за счет циркуляции по замкнутому контуру.

**2. Чем определяется выбор вида мешалки**

1. Объемом перемешиваемой среды
2. Вязкостью перемешиваемой среды
3. Массой перемешиваемой среды.

**3. Сущность процесса диспергирования.**

1. Измельчение частиц дисперсной фазы в жидкости или газе.
2. Извлечение компонентов жидкости или твердого тела жидким растворителем.
3. Смешивание жидких и твердых компонентов.

**4. Движущая сила процесса псевдооживления.**

1. Разность температур
2. Разность давлений
3. Разность усилий.

**5. Сущность процесса взбивания.**

1. Насыщение жидкостей жиром
2. Перемешивание жидкостей с различной плотностью.
3. Насыщение жидкостей газом или воздухом.

**6. Как изменяется плотность жидкости в процессе взбивания**

1. Уменьшается
2. Увеличивается
3. Не меняется

**7.Определить массу фильтрата, если масса суспензии 80 кг, а масса осадка-10 кг.**

- 1.90 кг
- 2.70 кг
- 3.8 кг

**8.Определить продолжительность осаждения частиц в отстойнике периодического действия, если высота слоя суспензии равна 10 м, а скорость осаждения составляет 2 м/с.**

- 1.20 с
- 2.5 с
- 3.12 с

**9.Определить массу осветленной жидкости, если масса суспензии –50 кг, а масса осадка-5 кг.**

- 1.55 кг
- 2.10 кг
- 3.45 кг

**10.Сущность процесса сепарирования.**

- 1.Создание устойчивых эмульсий в поле сил тяжести.
- 2.Разделение жидкостных систем в центробежном поле
- 3.Разделение твердых сыпучих систем в центробежном поле

**11.Определить массу суспензии, если масса фугата равна 20 кг, а масса шлама – 5 кг.**

- 1.25 кг
- 2.15 кг
- 3. 4 кг

**12. Сопротивление процесса фильтрации складывается из:**

- 1. Сопротивления слоя осадка на фильтрационной перегородке.
- 2. Сопротивления фильтрационной перегородки.
- 3. Сопротивления подводящих разделяемую среду и отводящих фильтрат трубчатых систем.

**13 . «.....» - устройства, которые осуществляют механическое перемешивание жидких систем.**

- 1. мешалка
- 2. редуктор
- 3. генератор
- 4. компрессор

**14. Барабанный вакуум-фильтр с наружной поверхностью фильтрования представляет собой**

- 1. вращающийся барабан с фильтрующей перегородкой, внутри которого создано разрежение
- 2. комплект из вращающихся полых дисков, насаженных на общий полый вал, внутри которого создается разрежение
- 3. открытый горизонтальный фильтр в форме тарелки с фильтровальной тканью
- 4.серию тарелок карусельно соединенных на одном валу

**15. Барабанный вакуум-фильтр с наружной поверхностью фильтрования представляет собой**

- 1. вращающийся барабан с фильтрующей перегородкой, внутри которого создано разрежение
- 2. комплект из вращающихся полых дисков, насаженных на общий полый вал, внутри которого создается разрежение
- 3. открытый горизонтальный фильтр в форме тарелки с фильтровальной тканью
- 4. серию тарелок карусельно соединенных на одном валу

**16. Фильтрующая центрифуга – это аппарат для разделения жидких неоднородных систем, имеющий**

1. дырчатый вращающийся барабан с фильтровальным материалом
2. вращающийся барабан со сплошной стенкой для осаждения частиц
3. мешалку рамного типа для снятия осадка
4. многократно дублированную поверхность для центробежного осаждения частиц

**17. Осадительная центрифуга – это аппарат для разделения жидких неоднородных систем, имеющий**

1. вращающийся барабан со сплошной стенкой для осаждения частиц
2. дырчатый вращающийся барабан с фильтровальным материалом
3. вакуум-систему для усиления фильтрации
4. насадки типа колец Рашига для лучшего образования пленки

**18. Самыми простыми по конструкции мешалками являются**

1. лопастные
2. турбинные
3. вибрационные
4. специальные

**19. «...» - перемешивания характеризуется мощностью, потребляемой для достижения требуемого технологического эффекта единицы количества перемешиваемой среды**

1. качество
2. интенсивность
3. количество
4. цикличность

**20. Основное достоинство вихревых насосов по сравнению с другими лопастными насосами**

1. большой КПД
2. большая подача
3. большой напор
4. самовсасывающая способность

**21. «....»- система, состоящая из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой.**

1. фреон
2. эмульсия
3. антифриз
4. рассол

**22. «.....» - это машина, служащая для сжатия и перемещения газов.**

1. компрессор
2. насос
3. конденсатор
4. ресивер

### ОТВЕТЫ

| вопрос | ответ | вопрос | ответ | вопрос | ответ |
|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| 1      | 2     | 9      | 3     | 17     | 1     |
| 2      | 2     | 10     | 2     | 18     | 1     |
| 3      | 1     | 11     | 1     | 19     | 2     |
| 4      | 2     | 12     | 1,2   | 20     | 4     |
| 5      | 3     | 13     | 1     | 21     | 2     |
| 6      | 1     | 14     | 1     | 22     | 1     |
| 7      | 2     | 15     | 1     |        |       |
| 8      | 2     | 16     | 1     |        |       |

### Раздел 3. Тепловые процессы пищевых производств

#### 1. Единицы измерения коэффициента теплоотдачи.

1. Вт/(м.К)                      2. Вт/(м<sup>2</sup>.К)                      3. Дж/(кг.К)

#### 2. Сущность передачи теплоты тепловым излучением.

1. Хаотическое движение молекул, атомов  
2. Движение макрообъемов жидкости или газа  
3. Электромагнитные волны

#### 3. Единицы измерения коэффициента теплопередачи.

1. Вт/(м.К)    2. Вт/(м<sup>2</sup>.К)    3. Дж/(кг.К)

#### 4. От какой среды, имеющей одинаковую температуру, выше коэффициент теплоотдачи: от воздуха, от влажного насыщенного пара или от перегретого пара

1. От воздуха  
2. От влажного насыщенного пара  
3. От перегретого пара

#### 5. Определить КПД аппарата, если затраченное количество теплоты в 2 раза больше количества полезной теплоты

1. 100%                      2. 50%                      3. 80%

#### 6. У одного теплового аппарата КПД составляет 70%, а у другого-90%. Какой аппарат работает эффективнее и почему

1. Аппарат, у которого КПД=70%, из-за большого значения полезной теплоты.  
2. Аппарат, у которого КПД=90%, из-за малых потерь.  
3. Аппарат, у которого КПД=70%, из-за малого значения полезной теплоты.

#### 7. Бактерицидная температура при пастеризации.

1. 70°C                      2. 50°C                      3. 60°C

#### 8. Отличие процессов варки и жарки

1. Образование корочки при жарке  
2. Вид греющей среды  
3. Температура греющей среды

#### 9. Цель процесса выпаривания

1. Увеличение объема продукта  
2. Повышение массовой доли сухих веществ в продукте.  
3. Увеличение плотности продукта.

#### 10. Сущность процесса сублимационной сушки.

1. Сушка горячим воздухом.  
2. Сушка на горячей поверхности.  
3. Сушка в вакууме из замороженного продукта.

#### 11. Процесс переноса тепловой энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым в результате теплового движения и взаимодействия микрочастиц, называется

1. Теплопроводность                      3. Теплоотдача  
2. Тепловое излучение                      4. Теплопередача

#### 12. Как называется закон, устанавливающий соотношение между лучеиспускательной и поглощательной способностями тел

1. Закон Стефана-Больцмана                      3. Закон Ламберта  
2. Закон Кирхгофа                      4. Закон Фурье

#### 13. Какой закон выражает изменение интенсивности излучения по различным направлениям

1. Закон Фурье                      3. Закон Стефана-Больцмана  
2. Закон Ламберта                      4. Закон Кирхгофа

#### 14. В каких критериях физические параметры определены при температуре стенки

1. Пекле                      3. Прандтля

2. Фурье      4. Рейнольдса

**15. Конденсация — это процесс**

1. Повышения температуры материалов путем подвода к ним теплоты
2. Понижения температуры материалов путем отвода от них теплоты
3. Превращения жидкости в пар путем подвода к ней теплоты
4. Переход вещества из паро- или газообразного состояния в жидкое путем отвода от него теплоты

**16. Теплообменник, какого типа состоит из ряда наружных труб большего диаметра и расположенных внутри них труб меньшего диаметра**

1. Типа «Труба в трубе»
2. Погружные змеевиковые теплообменники
3. Оросительные теплообменники
4. Спиральные теплообменники

**17. Сушка путем нагрева материала в поле токов высокой частоты**

1. СВЧ сушка
2. Радиационная сушка
3. Конвективная сушка
4. Сублимационная сушка

**18. Сушка путем передачи теплоты от теплоносителя к материалу через разделяющую их стенку**

1. Воздушная сушка
2. Диэлектрическая сушка
3. Контактная сушка
4. Сублимационная сушка

**19. Выпарные аппараты, работающие без циркуляции раствора**

- 1) пленочные выпарные аппараты
- 2) выпарные аппараты с принудительной циркуляцией
- 3) выпарные аппараты с естественной циркуляцией
- 4) барботажные выпарные аппараты с погружными горелками

**20. Для выпаривания агрессивных сред используются аппараты**

1. барботажные
2. пленочные
3. выпарные аппараты с естественной циркуляцией раствора
4. с трубчатой греющей камерой

**21. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопередачи,  $K$  ?**

1. увеличение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.
2. Уменьшение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.
3. Увеличение средней разности температур.

**22. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности,  $\lambda$  ?**

1. Изменение теплового потока.
2. Изменение движущей силы потока.
3. Применение теплообменных поверхностей из чистых благородных металлов.
4. Применение теплоносителей. Не загрязняющих теплообменную поверхность.

**ОТВЕТЫ**

| вопрос | ответ | вопрос | ответ | вопрос | ответ |
|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| 1      | 2     | 9      | 2     | 17     | 1     |
| 2      | 3     | 10     | 3     | 18     | 3     |
| 3      | 2     | 11     | 4     | 19     | 2     |
| 4      | 2     | 12     | 2     | 20     | 1     |
| 5      | 2     | 13     | 2     | 21     | 1     |
| 6      | 2     | 14     | 1     | 22     | 4     |
| 7      | 3     | 15     | 4     |        |       |
| 8      | 1     | 16     | 1     |        |       |

## **Раздел 4. Массообменные процессы пищевых производств**

### **1. Что такое массообменные процессы?**

1. Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую;
2. Процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе;
3. Концентрирование распределяемого компонента в газовой фазе.

### **2. Движущая сила массообменных процессов?**

1. Разность парциальных давлений;
2. Разность температур;
3. Разность концентраций распределяемого компонента;
4. Разность общих давлений.

### **3. Что такое адсорбционный процесс?**

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

### **4. Что такое абсорбционный процесс?**

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми веществами;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

### **5. Что такое экстракционный процесс?**

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми телами;
3. Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

### **6. Что такое процесс сушки?**

1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;
2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной летучести их;
3. Процесс выделения твердой фазы в кристаллическом виде из раствора или сплава

### **7. Что такое процесс перегонки?**

1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;
2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной их летучестей;
3. Процессы выделения твердой фазы в кристаллическом виде их раствора или сплава

### **8. За счет каких диффузий осуществляется перенос вещества внутри среды?**

1. За счет молекулярной диффузии;
2. За счет турбулентной (конвективной) диффузии;
3. За счет молекулярной и турбулентной диффузии совместно.

### **9. В какой среде осуществляется молекулярная диффузия вещества?**

1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;

2.В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и поперечном направлении.

**10. В какой среде осуществляется турбулентная диффузия вещества?**

1.В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;

2.В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и в поперечном направлении.

**11. Какие условия, исходя из правил Ле-Шателье являются благоприятными для сорбции?**

1.Понижение температуры сорбции при экзотермических процессах;

2.Повышение при эндотермических процессах;

3.Понижение температуры сорбции при экзотермических, повышение температуры сорбции при эндотермических процессах.

**12. Как и для чего строится рабочая линия процесса абсорбции?**

1.Для определения движущей силы процесса;

2.Для определения количества ступеней в колонном аппарате;

3.Для определения количества вещества, переходящий из одной фазы в другую.

**13. От чего зависит адсорбционная способность адсорбента?**

1.От активной поверхности вещества;

2.От диаметра пор адсорбента;

3.От плотности адсорбента;

4.От температуры и давления системы.

**14. Какие типы адсорбентов применяются в пищевой промышленности ?**

Активированный уголь, костяной уголь, целлюлозная масса, силикагель, некоторые виды глин;

2.Цеолиты, перлиты, керамзиты;

3.Иониты, высокомолекулярные смолы.

**15. Чем обусловлена физическая адсорбция ?**

1.Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса;

2.Сопровождается химическим взаимодействием;

3.Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента.

**16. Чем обусловлена хемосорбция ?**

1.Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса;

2.Сопровождается химическим взаимодействием;

3.Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента;

**17. Что такое процесс ректификации ?**

1.Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей их конденсацией;

2.Однократное частичное испарение разделяемое смеси с последующей конденсацией образующихся паров;

3.Разделение бинарных смесей за счет подвода тепла;

4.Получение чистых однородных жидкостей;

**18.Понятие абсорбента.**

1.Жидкость, поглощающая газ или пар.

2.Твердое вещество, поглощающее газ или пар.

3.Газ или пар, поглощаемый жидкостью.

**19.Сущность процесса экстракции.**

1.Поглощение компонентов жидкости или газа жидкостью.

2.Поглощение компонентов жидкости или твердого тела жидким растворителем.

3.Поглощение компонентов жидкости поверхностью твердого тела.

**20. На каком законе основывается то, что диффузия в газах и растворах жидкостей происходит в результате хаотического движения молекул, приводящего к переносу молекул распределяемого вещества из зоны высоких концентраций в зону низких концентраций**

1. Первый закон Фика
2. Закон Фурье
3. Закон массопроводности
4. Закон Ньютона-Шукарева

**21. Процесс поглощения газов или паров из газовых или паровых смесей жидкими поглотителями, называется**

1. Адсорбцией
2. Абсорбцией
3. Хемосорбцией
4. Кристаллизацией

**22. Какие экстракторы обеспечивают непрерывный контакт между фазами и плавное непрерывное изменение концентраций в фазах.**

1. Ступенчатые (секционные) экстракторы
2. Дифференциально-контактные экстракторы
3. Смесительно-отстойные экстракторы
4. Тарельчатые экстракторы

#### ОТВЕТЫ

| вопрос | ответ | вопрос | ответ | вопрос | ответ |
|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| 1      | 1     | 9      | 1     | 17     | 1     |
| 2      | 3     | 10     | 2     | 18     | 1     |
| 3      | 2     | 11     | 3     | 19     | 2     |
| 4      | 1     | 12     | 2     | 20     | 3     |
| 5      | 3     | 13     | 1     | 21     | 1     |
| 6      | 1     | 14     | 1     | 22     | 2     |
| 7      | 2     | 15     | 1     |        |       |
| 8      | 3     | 16     | 2     |        |       |

### 2.1.4. Темы рефератов

- 1 История возникновения и развития дисциплины.
- 2 Классификация процессов и аппаратов пищевых производств по целевому назначению, по физической сущности, по принципу действия, по направлению и характеру движения материальных потоков.
- 3 Кинетические закономерности процессов пищевых производств. Коэффициент скорости и движущая сила процессов.
- 4 Общие принципы расчета процессов и аппаратов.
- 5 Сущность теории подобия. Условия однозначности, подобие условий однозначности.
- 6 Теоремы подобия. Операция приведения дифференциальных уравнений. Критерии гидромеханического подобия. Критериальные уравнения.
- 7 Принципы моделирования и оптимизации химико-технологических процессов.
- 8 Кинетика фильтрования через слой зернистого материала. Сопротивление фильтрованию. Критериальное уравнение для ламинарного режима фильтрования.

- 9 Кинетика осаждения. Критериальное уравнение для ламинарного режима осаждения под действием силы тяжести.
- 10 Осаждение в реальных аппаратах и их отличие от идеальных условий осаждения.
- 11 Взвешенный слой, условия образования, перепад давления в слое, кривая псевдоожигения.
- 12 Критериальное уравнение для расчета критической скорости псевдоожигения при ламинарном режиме. Скорость начала уноса, рабочая скорость, число псевдоожигения.
- 13 Диаграмма взвешенного слоя и задачи, решаемые с ее помощью.
- 14 Классификация неоднородных систем. Материальный баланс гидромеханических процессов.
- 15 Отстаивание. Расчет и конструкции отстойников. Преимущества и недостатки отстойников.
- 16 Центробежное осаждение, суть процесса. Разделение неоднородных систем в циклонах. Конструкции и расчет циклонов.
- 17 Отстойное центрифугирование. Фактор разделения и индекс производительности.
- 18 Классификация и конструкции отстойных центрифуг.
- 19 Электроосаждение, суть процесса. Конструкции и расчет электрофильтров.
- 20 Мокрая очистка газов.
- 21 Фильтрация. Фильтрующие материалы, требования к ним. Виды осадков.
- 22 Фильтрация при постоянном давлении и постоянной скорости. Кинетические уравнения. Определения констант фильтрации опытным путем.
- 23 Классификация фильтрующей аппаратуры. Конструкции и расчет газовых фильтров.
- 24 Конструкции и расчет жидкостных фильтров периодического и непрерывного действия. Время фильтрации.
- 25 Центробежное фильтрование. Изменение скорости центробежного фильтрования, перепад центробежного давления.
- 26 Конструкции и расчет фильтрующих центрифуг.
- 27 Перемешивание в жидкой среде. Виды и основные характеристики перемешивания.
- 28 Критериальное уравнение для расчета мощности мешалок. Конструкции мешалок и их расчет.

#### **Требования к оформлению реферата:**

- Объем реферата: 18-23 страниц.
- Бумага: формат - А4.
- Поля: верхнее, нижнее – 2 см.; левое – 3 см.; правое – 1,5 см.
- Текст: - шрифт – Times New Roman, размер – 14 пт., цвет – чёрный (авто) - интервал - 1,5 в редакторе Word - интервалы между абзацами не допускаются - каждый абзац начинается с красной строки, т.е. делается абзацный отступ.

#### **Структура реферата должна состоять из:**

- Титульного листа.
- Плана (Содержание с указанием страниц).
- Введения (2-3 с.).
- Основной части (до 16 с.) включает в себя главы (с параграфами) или разделы. В тексте реферата слово «основная часть» не пишется.
- Заключение (до 2 с.).
- Списка использованных источников и литературы (5-7 авторов).

- Приложения (если есть).

Введение, Заключение, Список использованных источников и литературы, Приложения – не нумеруются. Нумерация страниц начинается с 3-й страницы (Введение), нумерация начинается с цифры «3».

## **2.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации: экзамен:

3 семестр/курс- Экзамен.

На промежуточной аттестации обучающийся оценивается зачтено/оценка. Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

### **2.2.2. Вопросы к зачету**

#### ***Раздел 1***

1. Общая характеристика основных законов исследования технологических процессов
2. Классификация основных процессов пищевых производств
3. Принципы расчета процессов и аппаратов пищевых производств
4. Основы технической гидромеханики
5. Виды движения жидкостей
6. Транспортирование жидкостей и газов
7. Гидравлические машины. Назначение и классификация насосов. Основные рабочие параметры насосов.
8. Гидромеханические процессы

#### ***Раздел 2***

9. Физические основы измельчения
10. Классификация измельчительных машин
11. Сущность и задачи сортирования
12. Калибрование
13. Классификация процессов прессования пищевых продуктов
14. Обезвоживание и брикетирование
15. Формование пищевых продуктов
16. Теоретические основы процесса прессования
17. Общая характеристика процесса перемешивания
18. Механическое перемешивание
19. Схемы работы мешалок: лопастные, пропеллерные, турбинные, якорные, рамные
20. Пневматическое перемешивание
21. Сущность процесса пылеулавливания. Классификация аппаратов, основные и вспомогательные механизмы разделения неоднородных систем «газ – твердое тело»
22. Физические основы пылеулавливания и подготовки газов
23. Вспомогательные механизмы выделения частиц из потока
24. Основные типы пылеуловителей, фильтров и осадителей

25. Схемы работы циклона и гидроциклона; циклонов типа ЦН; батарейного циклона.

### ***Раздел 3***

26. Общая характеристика тепловых процессов  
27. Нагревание  
28. Конденсация  
29. Охлаждение и замораживание  
30. Выпаривание  
31. Теплообменная аппаратура. Классификация теплообменных аппаратов: рекуперативные, регенеративные, смесительные.  
32. Кожухотрубные теплообменники «жесткой» конструкции: одноходовые, многоходовые по трубному и межтрубному пространству.  
33. Влияние низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов  
34. Охлаждающие среды  
35. Холодильные агенты  
36. Охлаждение пищевых продуктов  
37. Замораживание пищевых продуктов  
38. Основные типы морозильных аппаратов

### ***Раздел 4***

39. Массообменные процессы. Классификация массообменных процессов.  
40. Общая характеристика процесса сушки  
41. Статика процесса сушки  
42. Кинетика процесса сушки  
43. Материальный и тепловой балансы сушки  
44. Динамика процесса сушки  
45. Устройство сушилок  
46. Распылительная сушка  
47. Сублимационная сушка  
48. Физико-химические основы процесса ректификации  
49. Схема работы абсорберов: пленочно-трубчатый абсорбер; насадочный абсорбер. Виды насадок.  
50. Перегонка  
51. Ректификация

## 2.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимися.

**Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:**

- **оценка «отлично»:** обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- **оценка «хорошо»:** обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинноследственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- **оценка «удовлетворительно»:** ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- **оценка «неудовлетворительно»:** ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

**Критерии оценки уровня сформированности компетенций при написании контрольной работы:**

**Оценка «отлично»**-выставляется студенту, показавшему всесторонне систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»**-выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»**-выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основным и понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

**Критерии оценки уровня сформированности компетенций при решении ситуационных задач:**

**Оценка «отлично»**- задача решена полностью, с соблюдением последовательности, все расчёты и выводы верны.

**Оценка «хорошо»**- решение в целом верное, но есть небольшие недочёты (например, одна вычислительная ошибка или не хватает пояснений).

**Оценка «удовлетворительно»** - задача решена частично, но объём выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»**- решение частично, с большим количеством вычислительных ошибок, выводы неверны или отсутствуют.

**Критерии оценки уровня сформированности компетенций при написании реферата:**

**Реферат** должен иметь структуру: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение (выводы), список литературы. Преподаватель может выдвинуть свои требования оформления. Материал излагают последовательно, своими словами. При цитировании обязательны ссылки на источники.

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если: работа написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, точка зрения обучающегося обоснованна, в работе присутствуют ссылки на источники и литературу. Обучающийся в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если: работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на источники и литературу. Среди недочетов могут быть: неточности в изложении материала; отсутствие логической последовательности в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он выполнил задание, однако тему осветил лишь частично, допустил фактические ошибки в содержании реферата, не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, задание выполнено формально, обучающийся ответил на заданный вопрос, но при этом не ссылался на источники и литературу, не трактовал их, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Оценка не выставляется обучающемуся, если реферат им не представлен.

**Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:**

- **оценка «зачтено»:** обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучаю-

щийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- **оценка «не зачтено»:** обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового.

**Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении теста:**

| № задания                                                 | Элемент содержания<br>(Раздел/тема) | Тип задания                             | Максимальный балл за задание |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| 1                                                         |                                     | задание с единственным вариантом ответа |                              |
| 2                                                         |                                     |                                         |                              |
| 3                                                         |                                     |                                         |                              |
| 4                                                         |                                     |                                         |                              |
| 5                                                         |                                     |                                         |                              |
| 6                                                         |                                     |                                         |                              |
| 7                                                         |                                     |                                         |                              |
| 8                                                         |                                     |                                         |                              |
| 9                                                         |                                     | задание с множественным выбором         |                              |
| 10                                                        |                                     |                                         |                              |
| 11                                                        |                                     |                                         |                              |
| 12                                                        |                                     |                                         |                              |
| 13                                                        |                                     | задания с развернутым ответом           |                              |
| 14                                                        |                                     |                                         |                              |
| 15                                                        |                                     |                                         |                              |
| 16                                                        |                                     |                                         |                              |
| 17                                                        |                                     | задание на установление соответствия    |                              |
| 18                                                        |                                     |                                         |                              |
| 19                                                        |                                     |                                         |                              |
| 20                                                        |                                     |                                         |                              |
|                                                           | Максимальный балл                   |                                         |                              |
| Соответствие оценок и требований к результатам аттестации |                                     | Оценка «отлично»                        | 85-100%                      |
|                                                           |                                     | Оценка «хорошо»                         | 70-84%                       |
|                                                           |                                     | Оценка «удовлетворительно»              | 56-69%                       |
|                                                           |                                     | Оценка «неудовлетворительно»            | менее 56%                    |