

Воронеж – 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденным приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации № 1041 от 17 августа 2020 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств (Протокол № 10 от 08.06.2026 г.)

Заведующий кафедрой



Высоцкая Е.А.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией технологического факультета (протокол № 10 от 23.06.2026 г.).

Председатель методической комиссии



(Колобаева А.А.)

***Рецензент рабочей программы***

Инженер технолог ООО «Евдаково» Данильченко И.И.

## 1. Общая характеристика дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся знаний в теории и практике процессов и аппаратов пищевых производств в соответствии с современными достижениями науки и техники для их реализации; изучение основ механизации и автоматизации технологических процессов и эксплуатации оборудования на перерабатывающих предприятиях.

### 1.2. Задачи дисциплины

**Основные задачи дисциплины** – научить обучающихся необходимым теоретическим знаниям, практическим умениям и навыкам по подбору и эксплуатации современного технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья; научить обучающихся методам механизации и автоматизации перерабатывающих производств.

### 1.3. Предмет дисциплины

**Предмет** дисциплины – технологические процессы, протекающие в различных аппаратах и машинах пищевой промышленности, оптимальные методики расчёта процессов, аппаратов, машин.

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является обязательной дисциплиной по направлению подготовки, одной из составляющих при формировании специалистов данного профиля и уровня, так как раскрывает сущность технологических процессов в создании прогрессивных технологий пищевых продуктов, формирует у будущих специалистов знание и умение по совершенствованию технологических процессов и аппаратов.

### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.24 «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к Блоку 1; дисциплины основной части образовательной программы высшего образования / направления 19.03.02. «Продукты питания из растительного сырья».

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина является основой для изучения дисциплин: «Общая технология отрасли», «Проектирование предприятий отрасли», «Технология переработки масличных и эфиромасличных культур», «Технология переработки растительных масел и жиров», «Технология производства моющих средств», «Введение в технологию продуктов питания», «Технология производства продуктов функционального и специализированного назначения», «Технохимический контроль на предприятиях отрасли».

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Компетенция |                                                                                                                                                | Индикатор достижения компетенции |                                                                                         |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Содержание                                                                                                                                     | Код                              | Содержание                                                                              |
| ОПК-3       | Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования | 3.3                              | Устройство, принцип действия современного технологического оборудования                 |
|             |                                                                                                                                                | 3.4                              | Основные закономерности инженерных и технологических процессов в пищевой промышленности |

|  |  |     |                                                                                                                    |
|--|--|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | У.3 | Использовать принцип устройства и работы оборудования при разработке технологических линий производства            |
|  |  | Н.1 | Владеть методикой расчета и подбора основного технологического оборудования на предприятиях пищевой промышленности |
|  |  | Н.3 | Владеть методикой применения физических законов в профессиональной деятельности                                    |

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

#### 3.1. Очная форма обучения

| Показатели                                                                        | Семестр |        | Всего |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------|
|                                                                                   | 3       | 4      |       |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                        | 3/108   | 5/180  | 8/288 |
| Общая контактная работа, ч                                                        | 86.15   | 131.25 | 217.4 |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                   | 21.85   | 48.75  | 70.6  |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 86      | 128    | 212   |
| лекции                                                                            | 30      | 44     | 74    |
| практические занятия, всего                                                       | -       | -      |       |
| из них в форме практической подготовки                                            | -       | -      |       |
| лабораторные работы, всего                                                        | 56      | 84     | 140   |
| из них в форме практической подготовки                                            | -       |        |       |
| индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта                      | -       | 2,25   | 2,25  |
| индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы                        | -       | -      | -     |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 13      | 11     | 24    |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,15    | 1,0    | 1,15  |
| групповые консультации                                                            | -       | 0,5    | 0,5   |
| курсовая работа                                                                   | -       | -      | -     |
| курсовой проект                                                                   | -       | 0,25   | 0,25  |
| экзамен                                                                           | -       | 0,25   | 0,25  |
| зачет с оценкой                                                                   | -       | -      | -     |
| зачет                                                                             | 0,15    | -      | 0,15  |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 8,85    | 37,75  | 46,6  |
| выполнение курсового проекта                                                      | -       | 20,0   | 20,0  |
| выполнение курсовой работы                                                        | -       | -      | -     |
| подготовка к экзамену                                                             | -       | 17,75  | 17,75 |

|                                                                                                    |       |                                   |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| подготовка к зачету с оценкой                                                                      | -     | -                                 | -                                        |
| подготовка к зачету                                                                                | 8,85  | -                                 | 8,85                                     |
| Форма промежуточной аттестации (зачёт,зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы)) | зачет | экзамен, защита курсового проекта | зачет, экзамен, защита курсового проекта |

### 3.2. Заочная форма обучения

| Показатели                                                                                         | Курс  |                                   | Всего                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                    | 2     | 3                                 |                                          |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                                         | 2/72  | 7/252                             | 9/324                                    |
| Общая контактная работа, ч                                                                         | 12,15 | 25,25                             | 37,4                                     |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                                    | 59,85 | 226,75                            | 286,6                                    |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                                       | 12    | 22                                | 34                                       |
| лекции                                                                                             | 6     | 8                                 | 14                                       |
| практические занятия, всего                                                                        | -     |                                   |                                          |
| из них в форме практической подготовки                                                             | -     |                                   |                                          |
| лабораторные работы, всего                                                                         | 6     | 14                                | 20                                       |
| из них в форме практической подготовки                                                             | -     |                                   |                                          |
| индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта                                       | -     | 2,25                              | 2,25                                     |
| индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы                                         | -     | -                                 | -                                        |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                                           | 51    | 189                               | 240                                      |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)                  | 0,15  | 1,0                               | 1,15                                     |
| групповые консультации                                                                             | -     | 0,5                               | 0,5                                      |
| курсовая работа                                                                                    | -     | -                                 | -                                        |
| курсовый проект                                                                                    | -     | 0,25                              | 0,25                                     |
| экзамен                                                                                            | -     | 0,25                              | 0,25                                     |
| зачет с оценкой                                                                                    | -     | -                                 | -                                        |
| зачет                                                                                              | 0,15  | -                                 | 0,15                                     |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                                    | 8,85  | 37,75                             | 46,6                                     |
| выполнение курсового проекта                                                                       | -     | 20,0                              | 20,0                                     |
| выполнение курсовой работы                                                                         | -     | -                                 | -                                        |
| подготовка к экзамену                                                                              | -     | 17,75                             | 17,75                                    |
| подготовка к зачету с оценкой                                                                      | -     | -                                 | -                                        |
| подготовка к зачету                                                                                | 8,85  | -                                 | 8,85                                     |
| Форма промежуточной аттестации (зачёт,зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы)) | зачет | экзамен, защита курсового проекта | зачет, экзамен, защита курсового проекта |

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

*Раздел 1. Классификация технологических процессов пищевых производств.*

*Раздел 2. Механические процессы.*

Измельчение. Сортирование (классификация). Прессование и гранулирование.

*Раздел 3. Гидромеханические процессы.* Перемешивание. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Фильтрование. Общие вопросы прикладной гидравлики. Общие вопросы прикладной гидравлики. Мембранные процессы. Псевдоожижение.

*Раздел 4. Теплообменные процессы.*

Способы нагревания продуктов в процессе переработки. Выпаривание. Конденсация. Кипячение. Пастеризация. Стерилизация

*Раздел 5. Массообменные процессы.*

Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы. Перегонка и ректификация. Кристаллизация и растворение. Экстракция.

### 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

#### 4.2.1. Очная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины                                                                                                                                                                                         | Контактная работа |            |    | СР        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|----|-----------|
|                                                                                                                                                                                                                        | лекции            | ЛЗ         | ПЗ |           |
| <i>Раздел 1. Классификация технологических процессов пищевых производств.</i>                                                                                                                                          | 6                 | 12         | -  | 4         |
| <i>Раздел 2. Механические процессы.</i> Измельчение. Сортирование (классификация). Прессование и гранулирование.                                                                                                       | 16                | 32         | -  | 5         |
| <i>Раздел 3. Гидромеханические процессы.</i> Перемешивание. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Фильтрование. Общие вопросы прикладной гидравлики. Мембранные процессы. Псевдоожижение. | 16                | 32         | -  | 5         |
| <i>Раздел 4. Теплообменные процессы.</i> Способы нагревания продуктов в процессе переработки. Выпаривание. Конденсация. Кипячение. Пастеризация. Стерилизация                                                          | 16                | 32         | -  | 5         |
| <i>Раздел 5. Массообменные процессы.</i> Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы. Перегонка и ректификация. Кристаллизация и растворение. Экстракция.                                        | 20                | 32         | -  | 5         |
|                                                                                                                                                                                                                        | <b>74</b>         | <b>140</b> | -  | <b>24</b> |

**4.2.2. Заочная форма обучения**

| Разделы, подразделы дисциплины                                                                                                                                                                                         | Контактная работа |           |          | СР         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|----------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                        | лекции            | ЛЗ        | ПЗ       |            |
| <i>Раздел 1. Классификация технологических процессов пищевых производств.</i>                                                                                                                                          | 2                 | 2         | -        | 40         |
| <i>Раздел 2. Механические процессы. Измельчение. Сортирование (классификация). Прессование и гранулирование.</i>                                                                                                       | 2                 | 4         | -        | 50         |
| <i>Раздел 3. Гидромеханические процессы. Перемешивание. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Фильтрование. Общие вопросы прикладной гидравлики. Мембранные процессы. Псевдоожижение.</i> | 2                 | 4         | -        | 50         |
| <i>Раздел 4. Теплообменные процессы. Способы нагревания продуктов в процессе переработки. Выпаривание. Конденсация. Кипячение. Пастеризация. Стерилизация</i>                                                          | 4                 | 4         | -        | 50         |
| <i>Раздел 5. Массообменные процессы. Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы. Перегонка и ректификация. Кристаллизация и растворение. Экстракция.</i>                                        | 4                 | 6         | -        | 50         |
|                                                                                                                                                                                                                        | <b>14</b>         | <b>20</b> | <b>-</b> | <b>240</b> |

**4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

| № п/п                                                                         | Тема самостоятельной работы                                        | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Объем, ч       |         |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|                                                                               |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Форма обучения |         |
|                                                                               |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Очная          | Заочная |
| <b>Раздел 1. Классификация технологических процессов пищевых производств.</b> |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |         |
| 1                                                                             | Процессы пищевых технологий                                        | <a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Вузовское образование, 2013 .— 73 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397 | 4              | 40      |
| <b>Раздел 2. Механические процессы</b>                                        |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |         |
| 2                                                                             | Дробилки щековые, гирационные, вибрационные и коллоидные мельницы; | <a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь                                                                                                                                                                                                                                           | 1              | 10      |

| №<br>п/п | Тема самостоятельной<br>работы                                        | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Объем, ч       |         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|          |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Форма обучения |         |
|          |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Очная          | Заочная |
|          | протирачные<br>машины;                                                | срок охраны авторского права .—<br>Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов :<br>Вузовское образование, 2013 .— 73 с. —<br>Книга находится в премиум-версии ЭБС<br>IPR BOOKS. — Весь срок охраны<br>авторского права .— Текст .—<br>электронный .— ISBN 2227-8397                                                                                                                                                                                                                                            |                |         |
| 3        | Процесс шлифования;                                                   | <a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты<br>пищевых производств [электронный<br>ресурс] : краткий курс и лабораторные<br>работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и<br>аппараты пищевых производств, Весь<br>срок охраны авторского права .—<br>Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов :<br>Вузовское образование, 2013 .— 73 с. —<br>Книга находится в премиум-версии ЭБС<br>IPR BOOKS. — Весь срок охраны<br>авторского права .— Текст .—<br>электронный .— ISBN 2227-8397                         | 1              | 10      |
| 4        | Рабочий процесс в<br>шнековых прессах;                                | <a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты<br>пищевых производств [электронный<br>ресурс] : краткий курс и лабораторные<br>работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и<br>аппараты пищевых производств, Весь<br>срок охраны авторского права .—<br>Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов :<br>Вузовское образование, 2013 .— 73 с. —<br>Книга находится в премиум-версии ЭБС<br>IPR BOOKS. — Весь срок охраны<br>авторского права .— Текст .—<br>электронный .— ISBN 2227-8397                         | 1              | 10      |
| 5        | Вибрационное<br>сепарирование на<br>ситах; магнитное<br>сепарирование | Жуков В. И. Процессы и аппараты<br>пищевых производств [электронный<br>ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков<br>.— Процессы и аппараты пищевых<br>производств, 2025-02-05 .— Электрон.<br>дан. (1 файл) .— Новосибирск :<br>Новосибирский государственный<br>технический университет, 2013 .— 188<br>с. — Книга находится в премиум-версии<br>ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный<br>срок размещения в ЭБС до 05.02.2025<br>(автопродлонгация) .— Текст .—<br>электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-<br>2 | 1              | 10      |
| 6        | Пневматическое,<br>ударное и                                          | Жуков В. И. Процессы и аппараты<br>пищевых производств [электронный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1              | 10      |

| №<br>п/п                                    | Тема самостоятельной<br>работы               | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Объем, ч       |         |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|                                             |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Форма обучения |         |
|                                             |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Очная          | Заочная |
|                                             | комбинированное<br>сепарирование;            | ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков<br>. — Процессы и аппараты пищевых<br>производств, 2025-02-05 . — Электрон.<br>дан. (1 файл) . — Новосибирск :<br>Новосибирский государственный<br>технический университет, 2013 . — 188<br>с. — Книга находится в премиум-версии<br>ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный<br>срок размещения в ЭБС до 05.02.2025<br>(автопродлонгация) . — Текст . —<br>электронный . — ISBN 978-5-7782-2403-<br>2                                                |                |         |
| <b>Раздел 3. Гидромеханические процессы</b> |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |         |
| 7                                           | Расчет энергозатрат<br>на перемешивание;     | <a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты<br>пищевых производств [электронный<br>ресурс] : краткий курс и лабораторные<br>работы / Г. В. Алексеев . — Процессы и<br>аппараты пищевых производств, Весь<br>срок охраны авторского права . —<br>Электрон. дан. (1 файл) . — Саратов :<br>Вузовское образование, 2013 . — 73 с. —<br>Книга находится в премиум-версии ЭБС<br>IPR BOOKS. — Весь срок охраны<br>авторского права . — Текст . —<br>электронный . — ISBN 2227-8397 | 1              | 16      |
| 8                                           | Материальный баланс<br>процессов разделения; | <a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты<br>пищевых производств [электронный<br>ресурс] : краткий курс и лабораторные<br>работы / Г. В. Алексеев . — Процессы и<br>аппараты пищевых производств, Весь<br>срок охраны авторского права . —<br>Электрон. дан. (1 файл) . — Саратов :<br>Вузовское образование, 2013 . — 73 с. —<br>Книга находится в премиум-версии ЭБС<br>IPR BOOKS. — Весь срок охраны<br>авторского права . — Текст . —<br>электронный . — ISBN 2227-8397 | 2              | 16      |
| 9                                           | Электроосаждение.                            | <a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты<br>пищевых производств [электронный<br>ресурс] : краткий курс и лабораторные<br>работы / Г. В. Алексеев . — Процессы и<br>аппараты пищевых производств, Весь<br>срок охраны авторского права . —<br>Электрон. дан. (1 файл) . — Саратов :<br>Вузовское образование, 2013 . — 73 с. —<br>Книга находится в премиум-версии ЭБС<br>IPR BOOKS. — Весь срок охраны                                                                     | 2              | 18      |

| №<br>п/п                                | Тема самостоятельной<br>работы                     | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Объем, ч       |         |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|                                         |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Форма обучения |         |
|                                         |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Очная          | Заочная |
|                                         |                                                    | авторского права .— Текст .—<br>электронный .— ISBN 2227-8397                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |
| <b>Раздел 3. Теплообменные процессы</b> |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |         |
| 10                                      | Испарение;                                         | <a href="#">Вобликова, Т. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013 .— 212 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-9596-0958-0 .— | 1              | 12,5    |
| 11                                      | Теплопроводность<br>конструкционных<br>материалов; | <a href="#">Вобликова, Т. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013 .— 212 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-9596-0958-0 .— | 1              | 12,5    |
| 12                                      | Охлаждение<br>воздухом;                            | <a href="#">Вобликова, Т. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013 .— 212 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-9596-0958-     | 1              | 12,5    |

| № п/п                                   | Тема самостоятельной работы                            | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Объем, ч       |         |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|                                         |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Форма обучения |         |
|                                         |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Очная          | Заочная |
|                                         |                                                        | 0 .—                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |         |
| 13                                      | Оросительные теплообменники.                           | Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013 .— 212 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-9596-0958-0 .— . | 2              | 12,5    |
| <b>Раздел 5. Массообменные процессы</b> |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |
| 14                                      | Плёночные абсорберы и колонны с провальными тарелками; | Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2                                   | 1              | 8       |
| 15                                      | Адсорберы с псевдооживленным слоем;                    | Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2                                   | 1              | 8       |
| 16                                      | Формы связи влаги с материалом;                        | Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1              | 8       |

| №<br>п/п | Тема самостоятельной<br>работы                                   | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Объем, ч       |         |
|----------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|          |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Форма обучения |         |
|          |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Очная          | Заочная |
|          | вибросушилки и сушилки с псевдооживленным слоем;                 | ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2                                                                  |                |         |
| 17       | Перегонка с водяным паром и молекулярная перегонка;              | Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2 | 1              | 8       |
| 18       | Конструкции жидкостных экстракторов; аппараты для выщелачивания; | Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2 | 0.5            | 8       |
| 19       | Устройство кристаллизаторов.                                     | Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный                                                                                                                                                                                                                      | 0.5            | 10      |

| № п/п        | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                                      | Объем, ч       |              |
|--------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
|              |                             |                                                                                                                                                                                                                      | Форма обучения |              |
|              |                             |                                                                                                                                                                                                                      | Очная          | Заочная      |
|              |                             | технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2 |                |              |
| <b>Всего</b> |                             |                                                                                                                                                                                                                      | <b>24</b>      | <b>248,1</b> |

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

| Подраздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Компетенция                                                                                                                                                    |      | Индикатор достижения компетенции                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Классификация технологических процессов пищевых производств.<br>Раздел 2. Механические процессы. Измельчение. Сортирование (классификация).<br>Прессование и гранулирование.<br>Раздел 3. Гидромеханические процессы. Перемешивание. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Фильтрование. Общие вопросы прикладной гидравлики. Мембранные процессы. Псевдоожижение.<br>Раздел 4. Теплообменные процессы. Способы нагрева продуктов в процессе переработки. Выпаривание. Конденсация. Кипячение. Пастеризация. Стерилизация<br>Раздел 5. Массообменные процессы. Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы. | <b>ОПК-3</b><br>Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования | 3.3. | Устройство, принцип действия современного технологического оборудования                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                | 3.4  | Основные закономерности инженерных и технологических процессов в пищевой промышленности                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                | У.3. | Использовать принцип устройства и работы оборудования при разработке технологических линий производства            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                | Н.1  | Владеть методикой расчета и подбора основного технологического оборудования на предприятиях пищевой промышленности |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                | Н.3. | Владеть методикой применения физических законов в профессиональной деятельности                                    |

|                                                                           |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Перегонка и ректификация.<br>Кристаллизация и<br>растворение. Экстракция. |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

| Вид оценки                                 | Оценки              |                   |        |         |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### *Критерии оценки на экзамене.*

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины                                                            |
| Хорошо, продвинутый                         | Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины                              |
| Удовлетворительно, пороговый                | Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя                                                                                                                                    |

#### *Критерии оценки при защите курсового проекта (работы)*

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                       | Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы) |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Хорошо, продвинутый                         | Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)                  |
| Удовлетворительно, пороговый                | Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности                                                                                                                |

***Критерии оценки устного опроса.***

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры |
| Зачтено, продвинутый                   | Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе                                                   |
| Зачтено, пороговый                     | Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах                                                      |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах                                                                     |

***Критерии оценки тестов.***

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                 |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Содержание правильных ответов в тесте не менее 90% |
| Хорошо, продвинутый                         | Содержание правильных ответов в тесте не менее 75% |
| Удовлетворительно, пороговый                | Содержание правильных ответов в тесте не менее 50% |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Содержание правильных ответов в тесте менее 50%    |

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций**

## 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

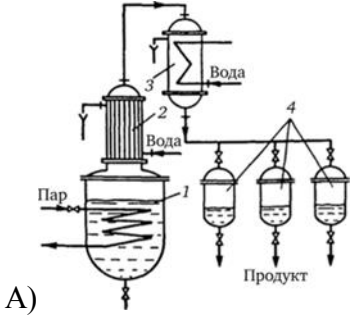
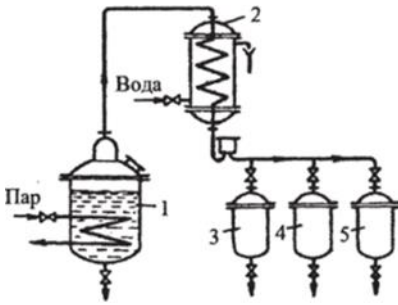
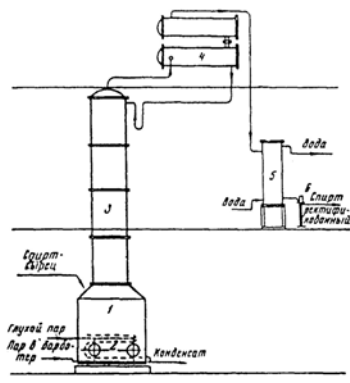
## 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

| №   | Содержание                                                                                 | Компетенция | ИДК           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1.  | Понятие процесса и системы. Классификация основных технологических процессов               | ОПК-3       | 3.4           |
| 2.  | Измельчение. Его виды. Дробление. Классификация способов дробления.                        |             | 3.4           |
| 3.  | Степень измельчения.                                                                       |             | 3.4, Н.1      |
| 4.  | Теория дробления.                                                                          |             | 3.4, Н.3      |
| 5.  | Классификация дробилок.                                                                    |             | 3.3, У.3      |
| 6.  | Мельницы.                                                                                  |             | 3.3, У.3      |
| 7.  | Резание. Классификация устройств для резания.                                              |             | 3.4, 3.3      |
| 8.  | Теория резания.                                                                            |             | 3.4, Н.3      |
| 9.  | Сортирование. Основные методы сортирования.                                                |             | 3.4           |
| 10. | Разделение по размерам (просеивание).                                                      |             | 3.4,          |
| 11. | Классификация сит.                                                                         |             | 3.3, У.3      |
| 12. | Прессование.                                                                               | ОПК-3       | 3.4           |
| 13. | Гранулирование.                                                                            |             | 3.4           |
| 14. | Перемешивание. Механическое перемешивание. Типы мешалок.                                   |             | 3.4, 3.3, У.3 |
| 15. | Пневматическое перемешивание.                                                              |             | 3.4           |
| 16. | Перемешивание сыпучих масс.                                                                |             | 3.4           |
| 17. | Перемешивание пластичных масс.                                                             |             | 3.4           |
| 18. | Понятие неоднородной системы.                                                              |             | Н.3           |
| 19. | Дисперсная и дисперсионная фазы.                                                           |             | Н.3           |
| 20. | Классификация неоднородных систем.                                                         |             | Н.3           |
| 21. | Методы разделения неоднородных систем. Эффект разделения.                                  |             | 3.4, Н.3      |
| 22. | Осаждение. Уравнение Стокса.                                                               |             | 3.4, Н.3      |
| 23. | Отстойники. Расчет отстойников.                                                            |             | 3.3, Н.1      |
| 24. | Осаждение в центробежном поле.                                                             |             | 3.4           |
| 25. | Центрифуги, сепараторы, циклоны.                                                           |             | 3.3, У.3      |
| 26. | Фильтрование. Виды фильтрования.                                                           |             | 3.4           |
| 27. | Теория Фильтрования.                                                                       |             | Н.3           |
| 28. | Структура потоков в аппаратах непрерывного действия.                                       |             | 3.4           |
| 29. | Течение жидких пленок. Механизм процесса.                                                  |             | 3.4           |
| 30. | Течение жидкости и газа через насадку.                                                     |             | 3.4, У.3      |
| 31. | Распыление жидкости.                                                                       | ОПК-3       | 3.4           |
| 32. | Барботаж.                                                                                  |             | 3.4           |
| 33. | Тепловые процессы в пищевой аппаратуре.                                                    |             | 3.4, У.3      |
| 34. | Теплообменники: с рубашками, кожухотрубные, элементные, погружные трубчатые, оросительные. |             | 3.3, У.3      |
| 35. | Выпаривание. Изменение свойств раствора при сгущении.                                      |             | 3.4, Н.3      |
| 36. | Методы выпаривания. Основные величины, характеризующие работу выпарного аппарата.          |             | 3.4, У.3, Н.1 |
| 37. | Материальный баланс выпаривания.                                                           |             | 3.4, Н.1      |
| 38. | Тепловой баланс выпаривания.                                                               |             | 3.4, Н.1      |
| 39. | Выбор выпарных аппаратов.                                                                  |             | 3.3, У.3      |
| 40. | Конденсация Типы конденсаторов.                                                            |             | 3.4, У.3      |

|     |                                                                              |       |              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|
| 41. | Массообменные процессы, их классификация.                                    |       | 3.4          |
| 42. | Способы выражения состава фаз.                                               |       | Н.1          |
| 43. | Равновесие фаз.                                                              |       | Н.1          |
| 44. | Материальный баланс массообменного процесса.                                 |       | Н.1,Н.3      |
| 45. | Механизм массопередачи.                                                      |       | 3.4          |
| 46. | Молекулярная диффузия.                                                       |       | 3.4          |
| 47. | Массопередача в системах без твердой фазы.                                   |       | 3.4          |
| 48. | Массопередача в системах с твердой фазой.                                    | ОПК-3 | 3.4          |
| 49. | Параметры влажного воздуха.                                                  |       | Н.1          |
| 50. | Сушка. Влажность материалов.                                                 |       | 3.4,Н.1      |
| 51. | Виды связи влаги с материалом.                                               |       | Н.1,Н.3      |
| 52. | Равновесная влажность.                                                       |       | Н.1,Н.3      |
| 53. | Кривые сушки и кривые скорости сушки.                                        |       | 3.4,Н.3      |
| 54. | Усадка и коробление материалов.                                              |       | 3.4,Н.3      |
| 55. | Классификация сушилок. Основы расчета.                                       |       | 3.3,Н.1      |
| 56. | Сорбционные процессы. Абсорбция.                                             |       | 3.4,Н.1      |
| 57. | Материальный баланс абсорбции.                                               |       | Н.1          |
| 58. | Рабочая линия процесса и движущая сила абсорбции.                            |       | 3.4,Н.1      |
| 59. | Абсорберы посадочные и тарелочные.                                           |       | 3.3,У.3      |
| 60. | Адсорбция.                                                                   |       | 3.4          |
| 61. | Материальный баланс и движущая сила адсорбции.                               |       | 3.4,Н.1      |
| 62. | Типы адсорбентов, их регенерация.                                            |       | 3.3,3.4      |
| 63. | Перегонка. Основные законы перегонки.                                        |       | 3.4,Н.3      |
| 64. | Классификация бинарных смесей.                                               |       | Н.3          |
| 65. | Кривые равновесия. Понятие дефлегмации.                                      |       | 3.4,Н.3      |
| 66. | Классификация процессов перегонки.                                           |       | 3.4          |
| 67. | Простая перегонка.                                                           |       | 3.4          |
| 68. | Ректификация.                                                                |       | 3.4          |
| 69. | Определение числа тарелок ректификационной колонны.                          |       | Н.1          |
| 70. | Молекулярная дистилляция.                                                    |       | 3.4          |
| 71. | Кристаллизация и растворение. Сущность процессов.                            |       | 3.4          |
| 72. | Способы кристаллизации.                                                      |       | 3.4,У.3      |
| 73. | Основы теории кристаллизации из растворов.                                   |       | 3.4,Н.3      |
| 74. | Технические устройства для кристаллизации.                                   |       | 3.3,У.3      |
| 75. | Основное уравнение процесса растворения.                                     |       | Н.3          |
| 76. | Экстрагирование. Физическая сущность и назначение процесса экстрагирования.  |       | 3.4          |
| 77. | Механизм экстрагирования в системе твердое тело - жидкость.                  |       | 3.4,Н.3      |
| 78. | Диффузионная теория экстрагирования.                                         |       | 3.4,Н.3      |
| 79. | Методы интенсификации экстрагирования. Основные типы экстракторов.           |       | 3.3,3.4, Н.1 |
| 80. | Экстрагирование в системе жидкость - жидкость; физическая сущность процесса. |       | 3.4          |
| 81. | Методы экстракции. Аппараты для проведения жидкостной экстракции.            |       | 3.4,3.3      |

## 5.3.1.2. Задачи к экзамену

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|------------|-------------|-----|
|---|------------|-------------|-----|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|
| 1. | <p>В процессе гидравлического расчета определить оптимальный диаметр трубопроводов, исходя из заданной подачи с учетом потерь напора. Для гидравлического расчета проектируемого трубопровода задаются:</p> <p>пропускная способность (массовая <math>G</math> или объемная <math>Q_v</math> подача продукта); характеристика продукта, подлежащего транспортированию (плотность <math>\rho</math>, кинематическая вязкость <math>\nu</math>, температура <math>t</math>); протяженность и профиль трубопровода.</p> | ОПК-3 | 3.4, У.3, Н.1 |
| 2. | <p>3 Какая из аппаратно-технологических схем применяется для осуществления процесса перегонки с дефлегмацией?</p> <p>А)</p>  <p>Б)</p>  <p>В)</p>                                                                                                            | ОПК-3 | 3.3, У.3      |
| 3. | <p>Определить производительность вальцовый дробилки для измельчения сырья, если длина валков <math>l</math>, м, ширина зазора между ними <math>b</math>, м, средняя скорость вращения валков <math>v</math>, м/с, объемная масса сырья <math>g</math>, кг/м<sup>3</sup>.</p>                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-3 | 3.3, Н.1      |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 4. | <p>3 Какая из аппаратурно-технологических схем применяется для осуществления процесса ректификации?</p> <p>А)</p> <p>Б)</p> <p>В)</p> <p>В)</p>                                                                                                                                                                                         | ОПК-3 | 3.3, У.3 |
| 5. | <p>При перемешивании в жидкой среде в аппарате с мешалкой без перегородок готовят смесь жидкостей, имеющую плотность <math>\rho</math>. Кинематический коэффициент вязкости <math>\nu</math>. Диаметр аппарата <math>D</math>. Частота вращения мешалки <math>n</math>. Определить требуемую установочную мощность электродвигателя</p> | ОПК-3 | У.3, Н.1 |
| 6. | <p>Осуществить подбор основного технологического оборудования для осуществления процесса простой перегонки..</p>                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-3 | 3.3, У.3 |
| 7. | <p>Осуществить подбор основного технологического оборудования для осуществления процесса ректификации</p>                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-3 | 3.3, У.3 |
| 8. | <p>Определить скорость фильтрования суспензии, если объемный расход <math>V</math>, а площадь фильтрации <math>S</math>/</p>                                                                                                                                                                                                            | ОПК-3 | У.3, Н.1 |

| №   | Содержание                                                                                 | Компетенция | ИДК           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1.  | Понятие процесса и системы. Классификация основных технологических процессов               | ОПК-3       | 3.4           |
| 2.  | Измельчение. Его виды. Дробление. Классификация способов дробления.                        |             | 3.4           |
| 3.  | Степень измельчения.                                                                       |             | 3.4, Н.1      |
| 4.  | Теория дробления.                                                                          |             | 3.4, Н.3      |
| 5.  | Классификация дробилок.                                                                    |             | 3.3, У.3      |
| 6.  | Мельницы.                                                                                  |             | 3.3, У.3      |
| 7.  | Резание. Классификация устройств для резания.                                              |             | 3.4, 3.3      |
| 8.  | Теория резания.                                                                            |             | 3.4, Н.3      |
| 9.  | Сортирование. Основные методы сортирования.                                                |             | 3.4           |
| 10. | Разделение по размерам (просеивание).                                                      |             | 3.4,          |
| 11. | Классификация сит.                                                                         |             | 3.3, У.3      |
| 12. | Прессование.                                                                               | ОПК-3       | 3.4           |
| 13. | Гранулирование.                                                                            |             | 3.4           |
| 14. | Перемешивание. Механическое перемешивание. Типы мешалок.                                   |             | 3.4, 3.3, У.3 |
| 15. | Пневматическое перемешивание.                                                              |             | 3.4           |
| 16. | Перемешивание сыпучих масс.                                                                |             | 3.4           |
| 17. | Перемешивание пластичных масс.                                                             |             | 3.4           |
| 18. | Понятие неоднородной системы.                                                              |             | Н.3           |
| 19. | Дисперсная и дисперсионная фазы.                                                           |             | Н.3           |
| 20. | Классификация неоднородных систем.                                                         |             | Н.3           |
| 21. | Методы разделения неоднородных систем. Эффект разделения.                                  |             | 3.4, Н.3      |
| 22. | Осаждение. Уравнение Стокса.                                                               |             | 3.4, Н.3      |
| 23. | Отстойники. Расчет отстойников.                                                            |             | 3.3, Н.1      |
| 24. | Осаждение в центробежном поле.                                                             |             | 3.4           |
| 25. | Центрифуги, сепараторы, циклоны.                                                           |             | 3.3, У.3      |
| 26. | Фильтрование. Виды фильтрования.                                                           |             | 3.4           |
| 27. | Теория Фильтрования.                                                                       |             | Н.3           |
| 28. | Структура потоков в аппаратах непрерывного действия.                                       |             | 3.4           |
| 29. | Течение жидких пленок. Механизм процесса.                                                  |             | 3.4           |
| 30. | Течение жидкости и газа через насадку.                                                     |             | 3.4, У.3      |
| 31. | Распыление жидкости.                                                                       | ОПК-3       | 3.4           |
| 32. | Барботаж.                                                                                  |             | 3.4           |
| 33. | Тепловые процессы в пищевой аппаратуре.                                                    |             | 3.4, У.3      |
| 34. | Теплообменники: с рубашками, кожухотрубные, элементные, погружные трубчатые, оросительные. |             | 3.3, У.3      |
| 35. | Выпаривание. Изменение свойств раствора при сгущении.                                      |             | 3.4, Н.3      |
| 36. | Методы выпаривания. Основные величины, характеризующие работу выпарного аппарата.          |             | 3.4, У.3, Н.1 |
| 37. | Материальный баланс выпаривания.                                                           |             | 3.4, Н.1      |
| 38. | Тепловой баланс выпаривания.                                                               |             | 3.4, Н.1      |
| 39. | Выбор выпарных аппаратов.                                                                  |             | 3.3, У.3      |
| 40. | Конденсация Типы конденсаторов.                                                            |             | 3.4, У.3      |

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов

| №<br>п/п | Тема курсового проектирования, курсовой работы             |
|----------|------------------------------------------------------------|
| 1.       | Процесс измельчения продукта в дробилке.                   |
| 2.       | Процесс измельчения жмыха в ломальном шнеке.               |
| 3.       | Процесс дробления в вальцовой дробилке.                    |
| 4.       | Процесс резания в центробежной резке.                      |
| 5.       | Процесс разделения по размерам (просеивание) в сепараторе. |
| 6.       | Процесс прессования в шнековом прессе.                     |
| 7.       | Процесс гранулирования в грануляторе.                      |
| 8.       | Процесс перемешивания механическими мешалками.             |
| 9.       | Процесс пневматического перемешивания в смесителе.         |
| 10.      | Процесс перемешивания сыпучих масс в смесителе.            |
| 11.      | Процесс перемешивания пластичных масс в месильной машине.  |
| 12.      | Процесс осаждения в отстойнике.                            |
| 13.      | Процесс осаждения в центробежном поле.                     |
| 14.      | Процесс фильтрования в фильтрпрессе.                       |
| 15.      | Тепловые процессы в пищевой аппаратуре.                    |
| 16.      | Процесс выпаривания в выпарной установке.                  |
| 17.      | Материальный баланс выпарной установки.                    |
| 18.      | Процесс конденсации пара в конденсаторе.                   |
| 19.      | Процесс сушки в конвективной сушилке                       |
| 20.      | Процесс сушки в барабанной сушилке.                        |
| 21.      | Процесс сушки в шахтной сушилке.                           |
| 22.      | Процесс абсорбции в абсорбере.                             |
| 23.      | Процесс адсорбции в адсорбере.                             |
| 24.      | Процесс перегонки в установке с дефлегматором.             |
| 25.      | Процесс кристаллизации в кристаллизаторе.                  |
| 26.      | Процесс растворения в аппарате с мешалкой.                 |
| 27.      | Процесс экстракции в экстракторе.                          |

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта

| №  | Содержание                                                 | Компетенция | ИДК                        |
|----|------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
| 1  | Процесс измельчения продукта в дробилке.                   | ОПК-3       | 3.3,34,<br>У.3,Н.1,<br>Н.3 |
| 2  | Процесс измельчения жмыха в ломальном шнеке.               |             |                            |
| 3  | Процесс дробления в вальцовой дробилке.                    |             |                            |
| 4  | Процесс резания в центробежной резке.                      |             |                            |
| 5  | Процесс разделения по размерам (просеивание) в сепараторе. |             |                            |
| 6  | Процесс прессования в шнековом прессе.                     |             |                            |
| 7  | Процесс гранулирования в грануляторе.                      |             |                            |
| 8  | Процесс перемешивания механическими мешалками.             |             |                            |
| 9  | Процесс пневматического перемешивания в смесителе.         |             |                            |
| 10 | Процесс перемешивания сыпучих масс в смесителе.            |             |                            |
| 11 | Процесс перемешивания пластичных масс в месильной машине.  |             |                            |
| 12 | Процесс осаждения в отстойнике.                            |             |                            |
| 13 | Процесс осаждения в центробежном поле.                     |             |                            |

|    |                                                |  |  |
|----|------------------------------------------------|--|--|
| 14 | Процесс фильтрования в фильтрпрессе.           |  |  |
| 15 | Тепловые процессы в пищевой аппаратуре.        |  |  |
| 16 | Процесс выпаривания в выпарной установке.      |  |  |
| 17 | Материальный баланс выпарной установки.        |  |  |
| 18 | Процесс конденсации пара в конденсаторе.       |  |  |
| 19 | Процесс сушки в конвективной сушилке           |  |  |
| 20 | Процесс сушки в барабанной сушилке.            |  |  |
| 21 | Процесс сушки в шахтной сушилке.               |  |  |
| 22 | Процесс абсорбции в абсорбере.                 |  |  |
| 23 | Процесс адсорбции в адсорбере.                 |  |  |
| 24 | Процесс перегонки в установке с дефлегматором. |  |  |
| 25 | Процесс кристаллизации в кристаллизаторе.      |  |  |
| 26 | Процесс растворения в аппарате с мешалкой.     |  |  |
| 27 | Процесс экстракции в экстракторе.              |  |  |
| 28 | Процесс дробления в вальцовой дробилке.        |  |  |

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

| № | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Компетенция | ИДК           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1 | <p><b>1. В чем заключается процесс механической классификации смеси зернистых материалов?</b></p> <p>1. В рассеве сыпучих продуктов на ситах, решетках и других устройствах;<br/> 2. В разделении смеси твердых частиц на фракции в зависимости от скорости оседания частиц в жидкости;<br/> 3. В разделении смеси твердых частиц на фракции в зависимости от скорости отстаивания частиц в воздухе.</p>              | ОПК-3       | 3.4           |
| 2 | <p><b>2. Для осуществления каких процессов используется триер?</b></p> <p>1. Для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры длиной;<br/> 2. Для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры плотностью;<br/> 3. Для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами;<br/> 4. Для выделения ферромагнитных примесей.</p> | ОПК-3       | 3.4, У.3      |
| 3 | <p><b>3. В каких процессах применяется механизм, состоящий из ножей и ножевых решеток?</b></p> <p>1. В процессе дробления;<br/> 2. В процессе истирания;<br/> 3. В процессе резания.</p>                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-3       | 3.4, У.3      |
| 4 | <p><b>4. Выделите аппараты, которые не применяются для процесса разделения жидких неоднородных</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-3       | 3.4, 3.3, У.3 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
|   | <b>смесей:</b><br>1. Отстойная центрифуга;<br>2. Циклон;<br>3. Фильтр;<br>4. Тарельчатый сепаратор;<br>5 Гидроциклон.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |          |
| 5 | <b>5. Какие системы называются неоднородными или гетерогенными?</b><br>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенные друг в друге;<br>2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенные в ней твердых частиц;<br>3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;<br>4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц. | ОПК-3 | 3.4      |
| 6 | <b>6. Что такое суспензии?</b><br>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;<br>2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;<br>3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;<br>4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.                           | ОПК-3 | 3.4      |
| 7 | <b>7. Что такое эмульсии?</b><br>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;<br>2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;<br>3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;<br>4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.                            | ОПК-3 | 3.4      |
| 8 | <b>8. Что такое пыль и дым?</b><br>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;<br>2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;<br>3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;<br>4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.                          | ОПК-3 | 3.4      |
| 9 | <b>9. Что такое процесс отстаивания?</b><br>1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;                                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-3 | 3.4, Н.3 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
|    | 2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;<br>3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.                                                                                                                                                                                                                              |       |         |
| 10 | <b>10. Что такое процесс фильтрации?</b><br><br>1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;<br>2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;<br>3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.                                                               | ОПК-3 | 3.4,Н.3 |
| 11 | <b>11. Что такое процесс центрифугирования и сепарирования?</b><br><br>1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;<br>2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;<br>3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.                                        | ОПК-3 | 3.4,Н.3 |
| 12 | <b>12. Какие установки применяются для очистки воздуха от пыли?</b><br><br>1. Пылеосадительные камеры;<br>2. Инерционные пылеуловители;<br>3. Циклоны;<br>4. Электрофильтры;<br>5. Скубберы.                                                                                                                                                                          | ОПК-3 | 3.3     |
| 13 | <b>13. Что такое тепловые процессы?</b><br><br>1. Перенос энергии в форме теплоты, происходящий между телами, имеющую различную температуру.<br>2. Перенос теплоты от более нагретого тела к менее нагретому.<br>3. Перенос теплоты вследствие беспорядочного движения микрочастиц.<br>4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн. | ОПК-3 | 3.4     |
| 14 | <b>14. Что является движущей силой тепловых процессов?</b><br><br>1. Разность давлений между средами более нагретой и менее нагретой, $\Delta P = P_1 - P_2$<br>2. Разность температур между средами более нагретого и менее нагретого, $\Delta t = t_1 - t_2$                                                                                                        | ОПК-3 | 3.4,Н.3 |
| 15 | <b>15. В каком случае наблюдается полное использование теплоты пара?</b><br><br>1. При полной конденсации пара.<br>2. При увеличении производительности пара.                                                                                                                                                                                                         | ОПК-3 | 3.4,Н1  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
|    | 3. При увеличении давления в системе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |         |
| 16 | <b>16. Что такое выпаривание?</b><br><br>1. Концентрирование растворов летучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.<br>2. Концентрирование растворов практически нелетучих или малолетучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.                                                                             | ОПК-3 | 3.4     |
| 17 | <b>17. При каких условиях экономичнее проводить процесс выпаривания?</b><br><br>1. При атмосферном давлении.<br>2. Под давлением выше атмосферного.<br>3. При вакууме.                                                                                                                                                                                            | ОПК-3 | 3.4,Н.3 |
| 18 | <b>18. Функции барометрических конденсаторов.</b><br><br>1. Конденсация паров<br>2. Создание вакуума в системе<br>3. Улавливание вторичных паров из выпарных аппаратов                                                                                                                                                                                            | ОПК-3 | 3.3,Н.1 |
| 19 | <b>19. По каким признакам классифицируются теплообменники?</b><br><br>1. По конструктивным особенностям<br>2. По способу подвода теплоносителя<br>3. По способу подвода нагреваемого раствора                                                                                                                                                                     | ОПК-3 | 3.3,У.3 |
| 20 | <b>20. Какие теплообменники получили в последнее время широкое применение в пищевой промышленности?</b><br><br>1. Кожухотрубные<br>2. «Труба в трубе»<br>3. Спиральные<br>4. Пластинчатые                                                                                                                                                                         | ОПК-3 | У.3     |
|    | <b>21. Функции конденсатоотводчиков?</b><br><br>1. Для отвода конденсата<br>2. Для полного конденсирования паров<br>3. Для охлаждения конденсата                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-3 | У.3     |
|    | <b>22. Формула для определения величины теплообменной поверхности выпарного аппарата</b><br><br>1. $F = Q / k \Delta t_{\text{ср.}}$<br>2. $F = Q / k \Delta t_{\text{пол.}}$<br>3. $F = Q / k (t_1 - t_2)$                                                                                                                                                       | ОПК-3 | Н.1.4   |
|    | <b>23. Формула для определения полезной разности температур</b><br><br>1. $\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{к.п}} - T_{\text{кип}}$<br>2. $\Delta t_{\text{пол}} = t_{\text{вт.п}} - t_{\text{кип}}$<br>3. $\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{т.п.}} - t_{\text{вт.п.}} - \Delta_{\text{т.д.}}$<br>4. $\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{т.п.}} - t_{\text{вт.п.}}$ | ОПК-3 | Н.14    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
|  | <p><b>24. Почему выгодно проводить процесс выпаривания в многокорпусных выпарных установках?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Более глубоко проходит процесс выпаривания</li> <li>2. Уменьшается время проведения процесса выпаривания</li> <li>3. Дает возможность использования вторичного пара для последующих аппаратов на место греющего пара?</li> </ol>                                                                                                                                          | ОПК-3 | 3.3, Н.3 |
|  | <p><b>25. Что такое массообменный процесс?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую;</li> <li>2. Процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе;</li> <li>3. Концентрирование распределяемого компонента в газовой фазе.</li> </ol>                                                                                                                                                                                | ОПК-3 | 3.4      |
|  | <p><b>26. Движущая сила массообменных процессов.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разность парциальных давлений;</li> <li>2. Разность температур;</li> <li>3. Разность концентраций распределяемого компонента;</li> <li>4. Разность общих давлений.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-3 | 3.4, Н.3 |
|  | <p><b>27. Что такое адсорбционный процесс?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;</li> <li>2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями;</li> <li>3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.</li> </ol> | ОПК-3 | 3.4      |
|  | <p><b>28. Что такое абсорбционный процесс?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов газовой или паровой смеси жидким поглотителем;</li> <li>2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми веществами;</li> <li>3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.</li> </ol>                                  | ОПК-3 | 3.4      |
|  | <p><b>29. Что такое экстракционный процесс?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;</li> <li>2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми телами;</li> <li>3. Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.</li> </ol>                                       | ОПК-3 | 3.4      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |         |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
|  | <p><b>30. Что такое процесс сушки?</b></p> <p>1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;<br/> 2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной летучести их;<br/> 3. Процесс выделения твердой фазы в кристаллическом виде из раствора или расплава.</p>    | ОПК-3 | 3.4     |
|  | <p><b>31. Что такое процесс перегонки?</b></p> <p>1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;<br/> 2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной их летучестей;<br/> 3. Процессы выделения твердой фазы в кристаллическом виде их раствора или сплава</p> | ОПК-3 | 3.4     |
|  | <p><b>32. За счет каких диффузий осуществляется перенос вещества внутри среды?</b></p> <p>1. За счет молекулярной диффузии;<br/> 2. За счет турбулентной (конвективной) диффузии;<br/> 3. За счет молекулярной и турбулентной диффузии совместно</p>                                                                                                                     | ОПК-3 | 3.4,Н.3 |
|  | <p><b>33. В какой среде осуществляется молекулярная диффузия вещества?</b></p> <p>1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;<br/> 2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и поперечном направлении.</p>                                         | ОПК-3 | 3.4,Н.3 |
|  | <p><b>34. В какой среде осуществляется турбулентная диффузия вещества?</b></p> <p>1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;<br/> 2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и в поперечном направлении.</p>                                       | ОПК-3 | 3.3,Н.3 |
|  | <p><b>35. Какие условия, исходя из правил Ле-Шателье, являются благоприятными для сорбции?</b></p> <p>1. Понижение температуры сорбции при экзотермических процессах;<br/> 2. Повышение при эндотермических процессах;<br/> 3. Понижение температуры сорбции при экзотермических,<br/> 4.Повышение температуры сорбции при эндотермических процессах.</p>                | ОПК-3 | 3.4,Н.3 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |         |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
|  | <b>36. Для чего строится рабочая линия процесса абсорбции?</b><br><br>1. Для определения движущей силы процесса;<br>2. Для определения количества ступеней в колонном аппарате;<br>3. Для определения количества вещества, переходящий из одной фазы в другую.                                                   | ОПК-3 | 3.4,Н.1 |
|  | <b>37. От чего зависит адсорбционная способность адсорбента?</b><br><br>1. От активной поверхности вещества;<br>2. От диаметра пор адсорбента;<br>3. От плотности адсорбента;<br>4. От температуры и давления системы.                                                                                           | ОПК-3 | 3.4,Н.3 |
|  | <b>38. Какие типы адсорбентов применяются в пищевой промышленности?</b><br><br>1. Активированный уголь, костяной уголь, целлюлозная масса, силикагель, некоторые виды глин;<br>2. Цеолиты, перлиты, керамзиты;<br>3. Иониты, высокомолекулярные смолы.                                                           | ОПК-3 | 3.4     |
|  | <b>39. Чем обусловлена физическая адсорбция?</b><br><br>1. Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса;<br>2. Сопровождается химическим взаимодействием;<br>3. Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента.                                                    | ОПК-3 | 3.4     |
|  | <b>40. Чем обусловлена хемосорбция?</b><br><br>1. Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса;<br>2. Сопровождается химическим взаимодействием;<br>3. Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента;                                                             | ОПК-3 | 3.4     |
|  | <b>41. Что такое процесс ректификации?</b><br><br>1. Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей их конденсацией;<br>2. Однократное частичное испарение разделяемое смеси с последующей конденсацией образующихся паров;<br>3. Разделение бинарных смесей за счет подвода теплоты; | ОПК-3 | 3.4     |
|  | <b>42. Какие аппараты используют для получения спирта-сырца?</b><br><br>1. Ректификационные колонны;<br>2. Брагоперегонные установки;<br>3. Брагоректификационные колонны.                                                                                                                                       | ОПК-3 | 3.3,У.3 |
|  | <b>43. Что такое сублимационная сушка?</b><br><br>1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;<br>2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты;<br>3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;                                                                                      | ОПК-3 | 3.4     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
|  | <p>4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом.</p> <p>5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |       |          |
|  | <p><b>44. Что такое конвективная сушка?</b></p> <p>1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;</p> <p>2. Сушка путем нагревания в поле высокой частоты;</p> <p>3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;</p> <p>4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом;</p> <p>5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.</p>                | ОПК-3 | 3.4      |
|  | <p><b>45. Что такое контактная сушка?</b></p> <p>1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;</p> <p>2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты;</p> <p>3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;</p> <p>4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом;</p> <p>5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.</p>            | ОПК-3 | 3.4      |
|  | <p><b>46. Что такое радиационная сушка?</b></p> <p>1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;</p> <p>2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты;</p> <p>3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;</p> <p>4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом;</p> <p>5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.</p>          | ОПК-3 | 3.4      |
|  | <p><b>47. Что такое диэлектрическая сушка?</b></p> <p>1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;</p> <p>2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты;</p> <p>3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;</p> <p>4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом;</p> <p>5. Сушка путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.</p> | ОПК-3 | 3.4      |
|  | <p><b>48. Какие сушильные аппараты наиболее часто используются для сушки зерна?</b></p> <p>1. Сушилки кипящего слоя;</p> <p>2. Распылительные сушилки;</p> <p>3. Пневмосушилки;</p> <p>4. Барабанные сушилки;</p> <p>5. Шахтные сушилки.</p>                                                                                                                                                                                                             | ОПК-3 | 3.3, У.3 |

|  |                                                                                                                                                                                                                 |       |          |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
|  | <b>49. Чем отличаются прямоточные шахтные сушилки от рециркуляционных сушилок?</b><br><br>1. Агентом сушки;<br>2. Способом подвода тепла к продукту;<br>3. Количеством проходов сушильного агента через сушилку | ОПК-3 | 3.3, У.3 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| №   | Содержание                                                                                    | Компетенция | ИДК                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
| 1.  | В чем заключается процесс механической классификации смеси зернистых материалов?              | ОПК-3       | 3.4, У.3,          |
| 2.  | Для осуществления каких процессов используется триер?                                         | ОПК-3       | 3.3, 3.4, У.3, Н.3 |
| 3.  | В каких процессах применяется механизм, состоящий из ножей и ножевых решеток?                 | ОПК-3       | 3.3, У.3, Н.3      |
| 4.  | Выделите аппараты, которые не применяются для процесса разделения жидких неоднородных смесей: | ОПК-3       | 3.3, У.3, Н.3      |
| 5.  | Какие системы называются неоднородными или гетерогенными?                                     | ОПК-3       | 3.4, Н.3           |
| 6.  | Что такое суспензии?                                                                          | ОПК-3       | Н.3                |
| 7.  | Что такое эмульсии?                                                                           | ОПК-3       | Н.3                |
| 8.  | Что такое пыль и дым?                                                                         | ОПК-3       | Н.3                |
| 9.  | Что такое процесс отстаивания?                                                                | ОПК-3       | 3.3, 3.4, У.3, Н.3 |
| 10. | Что такое процесс фильтрования?                                                               | ОПК-3       | 3.4,               |
| 11. | Что такое процесс центрифугирования и сепарирования?                                          | ОПК-3       | 3.4,               |
| 12. | Какие установки применяются для очистки воздуха от пыли?                                      | ОПК-3       | 3.3, У.3,          |
| 13. | Что такое тепловые процессы?                                                                  | ОПК-3       | 3.4,               |
| 14. | Что является движущей силой тепловых процессов?                                               | ОПК-3       | Н.3                |
| 15. | В каком случае наблюдается полное использование теплоты пара?                                 | ОПК-3       | Н.1                |
| 16. | Что такое выпаривание?                                                                        | ОПК-3       | 3.3                |
| 17. | При каких условиях экономичнее проводить процесс выпаривания?                                 | ОПК-3       | 3.3,               |
| 18. | Функции барометрических конденсаторов.                                                        | ОПК-3       | 3.3, У.3,          |
| 19. | По каким признакам классифицируются теплообменники?                                           | ОПК-3       | 3.3, , У.3         |
| 20. | Какие теплообменники получили в последнее время широкое применение в пищевой промышленности?  | ОПК-3       | 3.3, У.3,          |

|     |                                                                                    |       |                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------|
| 21. | Формула для определения величины теплообменной поверхности выпарного аппарата      | ОПК-3 | У.3,Н.3          |
| 22. | Формула для определения полезной разности температур                               | ОПК-3 | У.3,Н.3          |
| 23. | Почему выгодно проводить процесс выпаривания в многокорпусных выпарных установках? | ОПК-3 | 3.3,3.4, У.3     |
| 24. | Что такое массообменный процесс?                                                   | ОПК-3 | 3.4,             |
| 25. | Движущая сила массообменных процессов.                                             | ОПК-3 | 3.4, Н.3         |
| 26. | Что такое адсорбционный процесс?                                                   | ОПК-3 | 3.4,             |
| 27. | Что такое абсорбционный процесс?                                                   | ОПК-3 | 3.4,             |
| 28. | Что такое экстракционный процесс?                                                  | ОПК-3 | 3.4,             |
| 29. | Что такое процесс сушки?                                                           | ОПК-3 | ,3.4,            |
| 30. | Что такое процесс перегонки?                                                       | ОПК-3 | 3.3,3.4, У.3,Н.3 |
| 31. | За счет каких диффузий осуществляется перенос вещества внутри среды?               | ОПК-3 | 3.3,3.4, У.3,Н.3 |
| 32. | В какой среде осуществляется молекулярная диффузия вещества?                       | ОПК-3 | 3.4, У.3,        |
| 33. | В какой среде осуществляется турбулентная диффузия вещества?                       | ОПК-3 | 3.4,             |
| 34. | Какие условия, исходя из правил Ле-Шателье, являются благоприятными для сорбции?   | ОПК-3 | 3.3,3.4, 3       |
| 35. | Для чего строится рабочая линия процесса абсорбции?                                | ОПК-3 | 3.4, У.3,Н.3     |
| 36. | От чего зависит адсорбционная способность адсорбента?                              | ОПК-3 | 3.3, , У.3,,3    |
| 37. | Какие типы адсорбентов применяются в пищевой промышленности?                       | ОПК-3 | 3.3. У..3        |
| 38. | Чем обусловлена физическая адсорбция?                                              | ОПК-3 | 3.3,3.4,         |
| 39. | Чем обусловлена хемосорбция?                                                       |       |                  |
| 40. | Что такое процесс ректификации?                                                    | ОПК-3 | 3.3,3.4,         |
| 41. | Какие аппараты используют для получения спирта-сырца?                              | ОПК-3 | 3.3 У.3,Н.3      |
| 42. | Что такое сублимационная сушка?                                                    | ОПК-3 | 3.3,3.4,         |
| 43. | Что такое конвективная сушка?                                                      | ОПК-3 | 3.3,3.4, 3       |
| 44. | Что такое контактная сушка?                                                        | ОПК-3 | 3.3,3.4,         |
| 45. | Что такое радиационная сушка?                                                      | ОПК-3 | 3.3,3.4,         |

|     |                                                                                               |       |                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|
| 46. | Что такое диэлектрическая сушка?                                                              | ОПК-3 | 3.3,3.4,            |
| 47. | Какие сушильные аппараты наиболее часто используются для сушки зерна?                         | ОПК-3 | 3.3,3.4,<br>У.3,Н.3 |
| 48. | Чем отличаются прямоточные шахтные сушилки от рециркуляционных сушилок?                       | ОПК-3 | 3.3,<br>У.3,Н.3     |
| 49  | В чем заключается процесс механической классификации смеси зернистых материалов?              | ОПК-3 | 3.3,3.4,<br>У.3,Н.3 |
| 50  | Для осуществления каких процессов используется триер?                                         | ОПК-3 | 3.3,3.4,<br>У.3,Н.3 |
| 51. | В каких процессах применяется механизм, состоящий из ножей и ножевых решеток?                 | ОПК-3 | 3.3,<br>У.3,Н.3     |
| 52. | Выделите аппараты, которые не применяются для процесса разделения жидких неоднородных смесей: | ОПК-3 | 3.3,3.4,<br>У.3,Н.3 |

**5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ**  
«Не предусмотрен».

**5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы**  
«Не предусмотрен».

**5.4. Система оценивания достижения компетенций**

**5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации**

| ОПК – 3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования |                                                                                                         |                                                                                                        |                   |                                            |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-3                                                                                                                |                                                                                                         | Номера вопросов и задач                                                                                |                   |                                            |                              |
| Код                                                                                                                                                    | Содержание                                                                                              | вопросы к экзамену                                                                                     | задачи к экзамену | вопросы к зачету                           | вопросы по курсовому проекту |
| 3.3                                                                                                                                                    | Устройство, принцип действия современного технологического оборудования                                 | 5-7, 11, 14, 23, 25, 34, 55, 59, 62, 74, 79, 81                                                        | -                 | 5-7, 11, 14, 23, 25, 34                    | 1-28                         |
| 3.4                                                                                                                                                    | Основные закономерности инженерных и технологических процессов в пищевой промышленности                 | 1-4, 7-10, 12-17, 21-24, 26, 28-33, 35-38, 40-41, 45-48, 50, 53-54, 56, 58, 60-63, 65-68, 70-73, 76-81 | -                 | 1-4, 7-10, 12-17, 21-24, 26, 28-33, 35-38- | 1-28                         |
| У.3                                                                                                                                                    | Использовать принцип устройства и работы оборудования при разработке технологических линий производства | -                                                                                                      | 1-2, 4, 6, 7,     | 5, 6, 11, 14, 25, 30, 33-34, 36, 39-40     | 1-28                         |
| Н.1                                                                                                                                                    | Владеть методикой расчета и подбора основного технологического оборудования                             | -                                                                                                      | 1, 3, 5, 8        | 3, 23, 36-38                               | 1-28                         |

|            |                                                                                 |   |           |                     |      |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|---------------------|------|
|            | на предприятиях пищевой промышленности                                          |   |           |                     |      |
| <i>Н.3</i> | Владеть методикой применения физических законов в профессиональной деятельности | - | 2, 4, 6-7 | 4, 8, 28-22, 27, 35 | 1-28 |

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

| ОПК – 3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования |                                                                                         |                                 |                        |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                      |                                                                                         | Номера вопросов и задач         |                        |                                      |
| Код                                                                                                                                                    | Содержание                                                                              | вопросы тестов                  | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| 3.3                                                                                                                                                    | Устройство, принцип действия современного технологического оборудования                 | 4,12,18,19,24, 34,42,48,49      | 1-20                   | -                                    |
| 3.4                                                                                                                                                    | Основные закономерности инженерных и технологических процессов в пищевой промышленности | 1-11,13-17, 25-33, 35-41, 43-47 | 1-20                   | -                                    |

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 6.1. Рекомендуемая литература

| № | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Тип издания | Вид учебной литературы |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| 1 | Алексеев, Г. В. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Вузовское образование, 2013 .— 73 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397                                                                                                   | учебное     | основная               |
| 2 | Холодилин, А. Н. Лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» [электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Холодилин, С. Ю. Соловых .— Лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств», Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014 .— 142 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397.— | учебное     | основная               |
| 3 | Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | учебная     | основная               |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
|   | производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |
| 4 | Вобликова Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013 .— 212 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-9596-0958-0 .—                                                                                                                                                                          | учебное      | дополнительная |
| 5 | Горбатюк В.И. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: Колос, 1999. — 335 с.: ил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | учебное      | дополнительная |
| 6 | Расчеты оборудования масложировой промышленности : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья" / [С. В. Бутова [и др.] ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2017 .— 152 с. : ил., табл .— Авторы указаны на обороте титульного листа и в конце книги .— Библиогр.: с. 150-151 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b140180.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b140180.pdf</a> >.                                                                                                                       | Методическое |                |
| 7 | Процессы и аппараты перерабатывающих производств [Электронный ресурс] : Методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся факультета технологии и товароведения очной и заочной формы обучения по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья Профиль: Технология жиров эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов и по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / Воронежский государственный аграрный университет [подгот. Шахова М.Н., Воронцов В.В., Колобаева А.А, Бутова С.В., Королькова Н.В., Ломакин Н.В.] .—Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 | Методическое |                |
| 8 | Процессы и аппараты перерабатывающих производств [Электронный ресурс] : Методические указания для организации курсового проектирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Методическое |                |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
|   | обучающихся факультета технологии и товароведения очной и заочной формы обучения по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья Профиль: Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов<br>/ Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот. Шахова М.Н., Воронцов В.В., Колобаева А.А, Бутова С.В., Королькова Н.В., Ломакин Н.В.] .—Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 |               |  |
| 9 | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Периодическое |  |

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название                    | Размещение                                                              |
|---|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лань                        | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>               |
| 2 | ZNANIUM.COM                 | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| 3 | ЮРАЙТ                       | <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a> |
| 4 | IPRbooks                    | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>     |
| 5 | E-library                   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                 |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ | <a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>           |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название                                                            | Адрес доступа                                                                               |
|---|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Портал открытых данных РФ                                           | <a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>                                     |
| 2 | Справочная правовая система Гарант                                  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                           |
| 3 | Справочная правовая система Консультант Плюс                        | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>                                     |
| 4 | Профессиональные справочные системы «Кодекс»                        | <a href="https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks</a> |
| 5 | Аграрная российская информационная система.                         | <a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>                                       |
| 6 | Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям | <a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>                                   |

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

| № | Название                                                                       | Размещение                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Все ГОСТы                                                                      | <a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>                                                                                   |
| 2 | Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования      | <a href="http://rpn.gov.ru/">http://rpn.gov.ru/</a>                                                                                     |
| 3 | Межотраслевой научно-практический журнал «Экология промышленного производства» | <a href="http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=158">http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=158</a> |
| 4 | Официальный интернет-портал                                                    | <a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>                                                                                 |

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом( в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1                                                                                                                                        |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Kompas 3D, LabVIEW 10USER ,Система компьютерного тестирования AST Test                                                                                                                                                                                             | 394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, а.119                                                                                                                                 |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия таблицы для расчетов вместимости баков; маслоналивных станций; весы электронные, разборные доски, набор сит, коллекция масличных культур и их семян, набор эфирных масел, коллекция растительных масел и продуктов отходов при производства растительных масел, установка для определения углов откосов и обрушения. Установка для определения коэффициента трения сыпучих продуктов. Сепаратор. Лабораторная установка по изучению элементов автоматического регулирования.             | 394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, а.252                                                                                                                                 |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: дробилка, лабораторный встряхиватель, сушилка инфракрасная, ватметр, шкаф суховоздушный, вакуум-сушильный шкаф, установка для определения параметров псевдоожиженного слоя, установка для исследования процесса осаждения под действием силы тяжести, установка для изучения процесса перемешивания пищевых материалов, установка по изучению процесса экстрагирования, печь СВЧ, весы электронные, комплекты нормативно-правовой и нормативной документации | 394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, а. 253                                                                                                                                |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, снековый пресс, макет пластинчатого теплообменника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж улица Тимирязева 13а, а.106                                                                                                                                                  |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий линия по переработке плодово-ягодного сырья :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 394036, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| инспекционный транспортер, моечная машина барабанного типа, бланширователь для размягчения твердых плодов, бланширователь емкостной Б-Е200КС, корзина для бланширователя емкостного Б-Е200КС, рабочий стол из пищевой нержавеющей стали AISI304 (08X18H10) с регулируемыми опорами, протирачная машина, система водоподготовки, миксер насос самовсасывающий НСУ-3/0, насос пластинчатый (шиберный) самовсасывающий НП-3, вакуум-выпарной котел, винтовой насос ОНВ-6-00 тип НС, гомогенизатор РПГ Р 7.5, полуавтоматическое устройство запайки | Воронеж, улица Смоленская, дом 33, помещение 2                                                                                                 |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: бункер для оперативного хранения зернового сырья, комбинированный зерноочистительный сепаратор, циклон, бункер для отволаживания зерна, вальцовая дробилка, рассев, шнеки, бункер для муки, весовой дозатор, нории                                                                                                                                                                                                                                                                            | 394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Ломоносова, дом 116/23                  |
| Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Kompas 3D, LabVIEW 10USER, Система компьютерного тестирования AST Test               | 394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, а. 115 (с 16 до 20 ч.) |

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

| № | Название                                                               | Размещение               |
|---|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows                                        | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer           | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES                                        | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip                                              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic                          | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server                             | ПК в локальной сети ВГАУ |

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

| № | Название                                                                                                                       | Размещение               |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Система трехмерного моделирования Kompas 3D                                                                                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Программный комплекс для сбора и обработки данных, управления техническими объектами и технологическими процессами LabVIEW 8.0 | ПК ауд. 119              |

| № | Название                 | Размещение |
|---|--------------------------|------------|
|   | (академическая лицензия) |            |

### 7.2.3. Профессиональные базы данных и информационные системы.

| № | Название                                                         | Размещение                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Справочная правовая система Консультант Плюс                     | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                           |
| 2 | Справочная правовая система Гарант                               | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>                                     |
| 3 | Профессиональные справочные системы «Кодекс»                     | <a href="https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks</a> |
| 4 | Аграрная российская информационная система                       | <a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>                                       |
| 5 | Информационная система сельскохозяйственным наукам и технологиям | <a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>                                   |

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование                                | Кафедра, с которой проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе.<br>Заключение об итогах согласования |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Оборудование отрасли                                                                       | ПАПП                                        | нет<br><br>согласовано                                                              |
| Проектирование и моделирование технологических процессов в масложировой отрасли            | ПАПП                                        | нет<br><br>согласовано                                                              |
| Технологический контроль и учет на предприятиях масложировой отрасли                       | ПАПП                                        | нет<br><br>согласовано                                                              |
| Механизация технологических процессов в масложировой промышленности                        | ПАПП                                        | нет<br><br>согласовано                                                              |
| Инжиниринг технологических процессов переработки масел и жиров                             | ПАПП                                        | нет<br><br>согласовано                                                              |
| Системы автоматизированного проектирования                                                 | ПАПП                                        | нет<br><br>согласовано                                                              |
| Основы технологических расчетов при проектировании предприятий масложировой промышленности | ПАПП                                        | нет<br><br>согласовано                                                              |

[illegible][illegible]

**Приложение 2**

**Лист периодических проверок рабочей программы**

| Должностное лицо,<br>проводившее<br>проверку: Ф.И.О.,<br>должность, подпись | Дата | Потребность в<br>корректировке | Перечень пунктов,<br>стр., разделов,<br>требующих<br>изменений |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                             |      |                                |                                                                |
|                                                                             |      |                                |                                                                |
|                                                                             |      |                                |                                                                |
|                                                                             |      |                                |                                                                |
|                                                                             |      |                                |                                                                |