



Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Астраханский государственный технический университет» в  
Ташкентской области Республики Узбекистан

## ФАКУЛЬТЕТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### УТВЕРЖДАЮ

Заместитель исполнительного директора

\_\_\_\_\_ Д.С. Джумонов

## Рабочая программа дисциплины ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Процессы и аппараты пищевых производств

Направление

19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
Профиль Продукты питания животного происхождения и водных  
биоресурсов

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Автор:

Доцент, Ибрагимова Ирина Евгеньевна\_\_\_\_\_

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на</b> | <b>5 (3.1)</b> |     | Итого |     |
|-------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                          | 18             |     |       |     |
| Вид занятий                                     | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                          | 36             | 36  | 36    | 36  |
| Практические                                    | 54             | 54  | 54    | 54  |
| Итого ауд.                                      | 90             | 90  | 90    | 90  |
| Контактная работа                               | 90             | 90  | 90    | 90  |
| Сам. работа                                     | 18             | 18  | 18    | 18  |
| Часы на контроль                                | 36             | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                           | 144            | 144 | 144   | 144 |

Программу составил(и):

*Доцент, Ибрагимова Ирина Евгеньевна* \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

*д.т.н., профессор, Цибизова Мария Евгеньевна* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Процессы и аппараты пищевых производств**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (приказ Минобрнауки

составлена на основании учебного плана:

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль Продукты питания животного происхождения и водных биоресурсов  
утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2024 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Водные биоресурсы и технологии**

Протокол от 27.08.2024 г. № 1

Зав. кафедрой Юлдашев А.А. \_\_\_\_\_

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Д.С. Джумонов

Протокол № 1 от 28.08.2024 г.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Цель освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» заключается в формировании представления об общих принципах протекания основных процессов пищевых производств и способов их интенсификации, принципов аппаратурного оформления и навыков расчета процессов и аппаратов.                                 |
| 1.2                                  | Практическое значение данной дисциплины обусловлено тем, что современное производство продукции из сырья животного происхождения, водных биоресурсов и объектов аквакультуры, включающее в себя проведение множества различных технологических процессов, требует использования базовых научных основ инженерного подхода. |
| 1.3                                  | Основной целью преподавания дисциплины является изучение общих принципов протекания основных процессов пищевых производств и способов их интенсификации, принципов аппаратурного оформления и навыков расчета процессов и аппаратов.                                                                                       |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  | Б1.О.04                                                                                                        |
| 2.1                                                                | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                          |
| 2.1.1                                                              | Физика                                                                                                         |
| 2.1.2                                                              | Инженерная и компьютерная графика                                                                              |
| 2.2                                                                | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1                                                              | Системы управления технологическими процессами                                                                 |
| 2.2.2                                                              | Технологическое оборудование пищевых производств                                                               |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                      |                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3: Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов</b> |                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                           |
| Уровень 1                                                                                                                                                               | знание основных инженерных процессов и принципов эксплуатации современного технологического оборудования и приборов продемонстрировано со значительными ошибками и неточностями                           |
| Уровень 2                                                                                                                                                               | знание основных инженерных процессов и принципов эксплуатации современного технологического оборудования и приборов продемонстрировано с незначительными ошибками и неточностями                          |
| Уровень 3                                                                                                                                                               | знание основных инженерных процессов и принципов эксплуатации современного технологического оборудования и приборов продемонстрировано без ошибок и неточностей                                           |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                           |
| Уровень 1                                                                                                                                                               | умение применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности продемонстрировано со значительными ошибками и неточностями                      |
| Уровень 2                                                                                                                                                               | умение применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности продемонстрировано с незначительными ошибками и неточностями                     |
| Уровень 3                                                                                                                                                               | умение применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности продемонстрировано без ошибок и неточностей                                      |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           |
| Уровень 1                                                                                                                                                               | владение навыками решения поставленных задач профессиональной деятельности с использованием законов и методов исследований естественных наук продемонстрировано со значительными ошибками и неточностями  |
| Уровень 2                                                                                                                                                               | владение навыками решения поставленных задач профессиональной деятельности с использованием законов и методов исследований естественных наук продемонстрировано с незначительными ошибками и неточностями |
| Уровень 3                                                                                                                                                               | владение навыками решения поставленных задач профессиональной деятельности с использованием законов и методов исследований естественных наук продемонстрировано без ошибок                                |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|       |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.1.1 | виды, параметры и характеристики основных процессов пищевых производств машины и аппараты, применяемые для проведения процессов пищевых производств основные принципы интенсификации процессов при решении профессиональных задач  |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.2.1 | определять виды процессов, устанавливать и регулировать их параметры; подбирать машины и аппараты для реализации процессов; использовать основные принципы интенсификации процессов и аппаратов при решении профессиональных задач |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.3.1      | терминологией, определениями и положениями дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»; навыками анализа и расчета основных процессов и аппаратов; навыками применения инженерных знаний в сфере процессов и аппаратов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования пищевых производств |

| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                |                |              |                    |                   |                   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Код занятия</b>                                   | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                               | <b>Семестр</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b> | <b>Литература</b> | <b>Примечание</b> |
| <b>Раздел 1. Общая реология пищевых систем</b>       |                                                                                                                |                |              |                    |                   |                   |
| 1.1                                                  | Основные понятия, определения и законы. Движущая сила процессов. /Лек/                                         | 5              | 4            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 1.2                                                  | Практическая работа №1. Определение свойств потоков при заданных параметрах процессов. /Пр/                    | 5              | 4            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 1.3                                                  | Работа с материалом раздела. Ответы на контрольные вопросы /Ср/                                                | 5              | 2            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| <b>Раздел 2. Механические процессы</b>               |                                                                                                                |                |              |                    |                   |                   |
| 2.1                                                  | Виды механических процессов, их характерные особенности. Аппаратурное оформление механических процессов. /Лек/ | 5              | 4            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 2.2                                                  | Практическая работа №2. Изучение конструктивных особенностей машин для реализации механических процессов. /Пр/ | 5              | 4            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 2.3                                                  | Практическая работа № 3. Анализ эффективности работы молотковой дробилки. /Пр/                                 | 5              | 4            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 2.4                                                  | Работа с материалом раздела. Ответы на контрольные вопросы /Ср/                                                | 5              | 4            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| <b>Раздел 3. Гидромеханические процессы</b>          |                                                                                                                |                |              |                    |                   |                   |
| 3.1                                                  | Гидростатика. Основные понятия и законы гидростатики. Гидростатическое давление в аппаратах./Лек/              | 5              | 2            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 3.2                                                  | Практическая работа №4. Решение задач по гидростатике /Пр/                                                     | 5              | 2            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 3.3                                                  | Практическая работа №5. Изучение принципов работы устройств для измерения гидростатического давления /Пр/      | 5              | 2            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 3.4                                                  | Гидродинамика. Скорость и расход жидкости. Уравнение неразрывности потока. Режимы движения жидкости. /Лек/     | 5              | 2            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 3.5                                                  | Практическая работа №6. Решение задач на определение скорости и расхода /Пр/                                   | 5              | 2            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 3.6                                                  | Практическая работа №7. Расчет режимов движения жидкости потоков /Пр/                                          | 5              | 2            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 3.7                                                  | Гидродинамика. Уравнение Бернулли. Потери напора и энергии в потоке /Лек/                                      | 5              | 2            | ОПК-3              | п. 6              |                   |
| 3.8                                                  | Практическая работа № 8. Решение задач на определение потерь напора и давления в потоке /Пр/                   | 5              | 2            | ОПК-3              | п. 6              |                   |

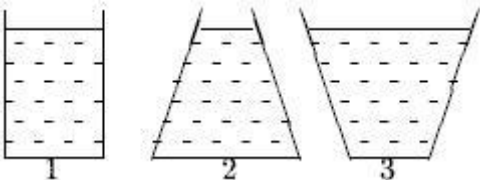
| Код занятия                             | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                          | Семестр | Часов | Компетенции | Литература | Примечание |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------------|------------|------------|
| 3.9                                     | Практическая работа № 9. Расчет и подбор трубопроводов /Пр/                                                                                        | 5       | 2     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 3.10                                    | Перемещение жидкостей. Насосы. /Лек/                                                                                                               | 5       | 2     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 3.11                                    | Практическая работа № 10. Изучение конструктивных особенностей насосов, применяемых в пищевой промышленности /Пр/                                  | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 3.12                                    | Прикладные задачи гидравлики: псевдооживление, истечение, перемешивание. /Лек/                                                                     | 5       | 2     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 3.13                                    | Практическая работа № 11. Изучение кинетики псевдооживления /Пр/                                                                                   | 5       | 2     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 3.14                                    | Работа с материалом раздела. Ответы на контрольные вопросы. /Ср/                                                                                   | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| <b>Раздел 4. Теплообменные процессы</b> |                                                                                                                                                    |         |       |             |            |            |
| 4.1                                     | Теория теплообмена. Виды тепловых процессов. Тепловой баланс. /Лек/                                                                                | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 4.2                                     | Практическая работа № 12. Расчет движущей силы теплообмена. /Пр/                                                                                   | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 4.3                                     | Теплоотдача и теплопередача. Перенос тепла через стенку. Уравнение аддитивности термических сопротивлений. Основное уравнение теплопередачи. /Лек/ | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 4.4                                     | Практическая работа № 13. Расчет тепловых потоков. /Пр/                                                                                            | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 4.5                                     | Теплообменные процессы в пищевой промышленности. Теплообменные аппараты. /Лек/                                                                     | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 4.6                                     | Практическая работа № 14. Расчет теплообменного аппарата. /Пр/                                                                                     | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 4.7                                     | Выпаривание, его виды. Движущая сила и потери при выпаривании. /Лек/                                                                               | 5       | 2     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 4.8                                     | Практическая работа № 15. Изучение работы выпарной установки /Пр/                                                                                  | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 4.9                                     | Работа с материалом раздела. Ответы на контрольные вопросы. /Ср/                                                                                   | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| <b>Раздел 5. Массообменные процессы</b> |                                                                                                                                                    |         |       |             |            |            |
| 5.1                                     | Теория массообмена. Виды массообменных процессов. Массообменные процессы в пищевой промышленности /Лек/                                            | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 5.2                                     | Практическая работа № 16. Изучение конструктивных особенностей аппаратов для массообменных процессов. /Пр/                                         | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 5.3                                     | Практическая работа № 17. Изучение кинетики процесса конвективной сушки. /Пр/                                                                      | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
| 5.4                                     | Работа с материалом раздела. Ответы на контрольные вопросы. /Ср/                                                                                   | 5       | 4     | ОПК-3       | п. 6       |            |
|                                         | Экзамен                                                                                                                                            | 5       | 36    | ОПК-3       | п. 6       |            |

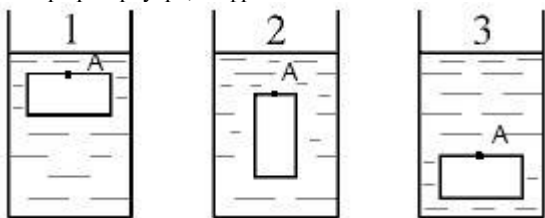
| 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 5.1. Контрольные вопросы и задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p><b>Вопросы текущего контроля</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие процесса, параметры процесса. Машины и аппараты.</li> <li>2. Классификации процессов.</li> <li>3. Движущая сила процесса. Основное кинетическое уравнение.</li> <li>4. Механические процессы, основные понятия и классификация.</li> <li>5. Измельчение, его виды. Степень измельчения. Способы измельчения.</li> <li>6. Машины для измельчения.</li> <li>7. Механические процессы. Сортирование и его виды.</li> <li>8. Сортировочные машины. Сита, их характеристики.</li> <li>9. Ситовый анализ и его применение в пищевой промышленности.</li> <li>10. Механические процессы. Виды обработки материалов давлением.</li> <li>11. Характеристики процесса прессования. Машины для прессования.</li> <li>12. Понятие жидкости в процессах и аппаратах. Основные свойства жидкостей. Идеальная и реальная жидкости.</li> <li>13. Гидромеханические процессы, их виды. Движущая сила гидромеханических процессов.</li> <li>14. Гидростатика. Гидростатическое давление. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Закон Паскаля.</li> <li>15. Основное уравнение гидростатики. Измерение гидростатического давления в потоке.</li> <li>16. Гидродинамика. Скорость и расход жидкости. Эквивалентный диаметр трубопровода. Уравнение неразрывности потока.</li> <li>17. Режимы движения жидкости. Гидродинамический критерий Рейнольдса и его физический смысл.</li> <li>18. Гидродинамика. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.</li> <li>19. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.</li> <li>20. Измерение динамического напора в трубопроводе.</li> <li>21. Потери жидкости при движении по трубопроводу. Коэффициент трения. Местные сопротивления.</li> <li>22. Перемещение жидкостей. Насосы. Классификация насосов.</li> <li>23. Принцип работы насосов разных видов.</li> <li>24. Индивидуальная и универсальная характеристика насоса.</li> <li>25. Работа насосов на сеть. Последовательное и параллельное подключение.</li> <li>26. Истечение жидкостей. Скорость истечения. Сравнительная характеристика процесса истечения через отверстия и насадки.</li> <li>27. Перемешивание. Виды перемешивания. Перемешивающие устройства, их характеристики.</li> <li>28. Энергия, затрачиваемая на перемешивание. Модифицированный критерий Рейнольдса.</li> <li>29. Псевдоожижение. Кинетика псевдоожижения. Критериальное уравнение псевдоожижения.</li> <li>30. Тепловые процессы, их виды. Движущая сила тепловых процессов. Тепловые свойства веществ. Теплоносители и их виды.</li> <li>31. Теплообменные аппараты: виды, классификации, область применения, особенности конструкции, общий принцип расчёта и подбора.</li> <li>32. Тепловой баланс. Теплоотдача и теплопередача. Основное уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи.</li> <li>33. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую стенку. Уравнение аддитивности термических сопротивлений.</li> <li>34. Прямоточный и противоточный теплообмен. Движущая сила теплообмена.</li> <li>35. Процесс нагревания. Пастеризация и стерилизация. Аппараты для нагревания.</li> <li>36. Охлаждение и конденсация. Холодильники. Конденсаторы.</li> <li>37. Однокорпусное выпаривание. Материальный баланс. Виды выпарных аппаратов.</li> <li>38. Принцип работы выпарного аппарата. Движущая сила выпаривания.</li> <li>39. Многокорпусное выпаривание. Движущая сила при многокорпусном выпаривании.</li> <li>40. Массообменные процессы, их виды. Движущая сила массообмена. Массообменные аппараты.</li> <li>41. Основы массопередачи. Массоотдача.</li> <li>42. Абсорбция. Движущая сила и равновесие при абсорбции. Материальный баланс абсорбции. Абсорберы.</li> <li>43. Адсорбция. Адсорбенты. Регенерация адсорбентов. Адсорберы. Десорбция.</li> <li>44. Перегонка. Материальный баланс перегонки. Виды перегонки.</li> <li>45. Ректификация. Принцип ректификации. Материальный баланс.</li> <li>46. Сушка. Формы связи влаги с материалом. Виды сушки. Сушилки, их классификация и особенности конструкций.</li> <li>47. Свойства влажного воздуха и их отображение на I-d диаграмме. Изменение свойств в процессе сушки. Теоретическая сушилка. Реальная сушилка.</li> <li>48. Конвективная сушка. Кривые сушки. Равновесие при сушке. Материальный и тепловой баланс конвективной сушки.</li> <li>49. Экстракция. Кинетика экстракции. Экстрагенты и требования к ним. Равновесие при экстракции. Принципиальные</li> </ol> |  |
| 5.2. Темы письменных работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| не предусмотрены                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 5.3. Фонд оценочных средств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |

Типовые тестовые задания (ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3)

Задание – дать ответы на вопросы тестов.

Примеры заданий закрытого типа:

| № задания | Вопрос                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Варианты ответов                                                                                                                                                                                                                | Правильный ответ                                     |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1         | Процессом называют:                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1. Набор определенных действий<br>2. Действия для достижения определенного результата<br>3. Повторяемую последовательность действий, направленную на достижение определенного результата                                        | 3                                                    |
| 2         | Аппарат – это:                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1. Устройство для преобразования материала<br>2. Устройство для преобразования размера, формы и положения материала<br>3. Устройство для преобразования состава материала                                                       | 3                                                    |
| 3         | Отметьте, что не подлежит изменению при механических процессах.                                                                                                                                                                                                                                                   | 1. форма материала<br>2. химический состав материала<br>3. размер частиц материала<br>4. тепловые свойства материала<br>5. положение материала в пространстве                                                                   | 2, 4                                                 |
| 4         | Как изменилась высота столба жидкости в сосуде, если ее гидростатическое давление увеличилось в 5 раз?                                                                                                                                                                                                            | 1. уменьшилась в 25 раз<br>2. увеличилась в 5 раз<br>3. уменьшилась в 5 раз<br>4. не изменилась                                                                                                                                 | 2                                                    |
| 5         | Как изменится скорость потока жидкости в трубе, если диаметр трубы увеличить в 3 раза?                                                                                                                                                                                                                            | 1. уменьшится в 3 раза<br>2. уменьшится в 9 раз<br>3. увеличится в 3 раза<br>4. увеличится в 9 раз                                                                                                                              | 2                                                    |
| 6         | В три сосуда различной формы налита одна и та же жидкость. Поверхности жидкости в сосудах находятся на одном уровне. Площади основания сосудов соотносятся как $S_2 > S_1 > S_3$ . Как соотносятся давления на дно сосуда?<br> | 1. давления жидкости на дно сосудов соотносятся как $P_2 > P_1 > P_3$<br>2. давления жидкости на дно сосудов соотносятся как $P_2 < P_1 < P_3$<br>3. давления жидкости на дно сосудов соотносятся как $P_2 = P_1 = P_3$         | 3                                                    |
| 7         | К основным характеристикам насосов относят:                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. скорость подачи, мощность, напор<br>2. расход подаваемой жидкости, напор, мощность<br>3. скорость подачи, мощность, коэффициент полезного действия<br>4. напор, мощность, коэффициент полезного действия                     | 2                                                    |
| 8         | Движущая сила процесса теплопередачи - это:                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. разность температур теплоносителя и стенки<br>2. разность начальных температур теплоносителей<br>3. разность температур теплоносителей на входе и выходе из теплообменника<br>4. разность конечных температур теплоносителей | 3                                                    |
| 9         | Установите соответствие между терминами и их определениями                                                                                                                                                                                                                                                        | Процесс переноса одного или нескольких веществ из одной фазы в другую<br>Процесс перехода вещества из одной фазы в другую через межфазную поверхность в направлении равновесия<br>Процесс переноса вещества внутри фазы         | Массоперенос<br><br>Массопередача<br><br>Массоотдача |

| Примеры заданий открытого типа:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| № задания                                      | Формулировка задания                                                                                                                                                                                                                                                                            | Правильный ответ                 |
| 1                                              | Определите плотность потока, если динамический коэффициент вязкости равен 1,01 мПа·с, а кинематический коэффициент вязкости равен $1,12 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$                                                                                                                     | 900                              |
| 2                                              | Чему будет равен средний размер частиц в смеси, состоящей на 10% из частиц размером 2 мм и на 90% из частиц размером 3 мм? Ответ запишите с точностью одного знака после запятой.                                                                                                               | 2,9                              |
| 3                                              | Часть машины, которая контактирует с обрабатываемым материалом и оказывает на него непосредственное воздействие, называется...                                                                                                                                                                  | рабочий орган<br>рабочим органом |
| 4                                              | Разность параметров, которую необходимо создать для протекания процесса, называется ...                                                                                                                                                                                                         | движущая сила                    |
| 5                                              | В каком резервуаре давление в точке А будет наименьшим? Ответ дать в виде номера резервуара, цифрой.<br>                                                                                                       | 1                                |
| 6                                              | При нормальном атмосферном давлении ртуть плотностью $13600 \text{ кг/м}^3$ в барометрической трубке поднимается на высоту 76 см. На какую высоту (в метрах) поднимется при тех же условиях жидкость с плотностью $800 \text{ кг/м}^3$ ? Ответ запишите с точностью одного знака после запятой. | 12,9                             |
| 7                                              | Ламинарное движение потока устанавливается, когда преобладают силы...                                                                                                                                                                                                                           | внутреннего трения               |
| 8                                              | При измерении расхода в мерную ёмкость объёмом 3000 л наливали жидкость плотностью $1000 \text{ кг/м}^3$ . Время заполнения емкости составило 300 с. Определите массовый расход жидкости, в кг/с. Ответ запишите в виде целого числа, без указания размерности.                                 | 10                               |
| 9                                              | Турбулентное движение потока устанавливается, когда преобладают силы...                                                                                                                                                                                                                         | инерции                          |
| 10                                             | При последовательном подключении нескольких насосов в сеть происходит...                                                                                                                                                                                                                        | увеличение напора                |
| 11                                             | Определите скорость движения потока в трубе диаметром 200 мм, если в час через трубу проходит 36 куб. метров жидкости. Ответ запишите в виде десятичной дроби, один знак после запятой.                                                                                                         | 0,3                              |
| 12                                             | При параллельном подключении нескольких насосов в сеть происходит...                                                                                                                                                                                                                            | увеличение<br>производительности |
| 13                                             | Определите величину теплового потока, который передается горячей водой в количестве 2 кг/с с теплоемкостью 3,5 кДж/(кг·К) при ее охлаждении на 30 градусов. Ответ выразить и записать в кВт, в виде целого числа без указания размерности.                                                      | 210                              |
| 14                                             | Передача теплоты от горячего теплоносителя к холодному через стенку называется процессом ...                                                                                                                                                                                                    | теплопередачи                    |
| 15                                             | В ходе теплообмена горячий теплоноситель охлаждается от 90 до 40°C, а холодный теплоноситель нагревается от 10 до 30°C. Чему равна движущая сила для случая прямоточного движения? Ответ представить с точностью одного знака после запятой.                                                    | 33,8                             |
| 16                                             | Передача теплоты от стенки к жидкости (газу) или в обратном направлении называется процессом ...                                                                                                                                                                                                | теплоотдачи                      |
| <b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |
| контрольные вопросы, открытые и закрытые тесты |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1. Рекомендуемая литература                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.                                                                        | Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник и практикум для вузов / А. И. Гнездилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06237-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/538352">https://urait.ru/bcode/538352</a> |
| 2.                                                                        | Пелевина, Л. Ф. Процессы и аппараты : учебник / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131013">https://e.lanbook.com/book/131013</a>                                                             |
| 3.                                                                        | Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a>                                          |
| 4.                                                                        | Сергеев, А. А. Процессы и аппараты пищевой технологии. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Сергеев. — Ижевск : УдГАУ, 2020. — 228 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158614">https://e.lanbook.com/book/158614</a>                                                                                            |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Э1                                                                        | Сайт правовой информации Республики Узбекистан <a href="https://lex.uz/docs">https://lex.uz/docs</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э2                                                                                   | Официальный интернет-портал правовой информации Российской Федерации <a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                     |
| Э3                                                                                   | Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – <a href="http://www.lex.uz">www.lex.uz</a>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Э4                                                                                   | Национальная библиотека имени Алишера Навои - <a href="http://www.natlib.uz">www.natlib.uz</a>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>6.3. Перечень информационных технологий</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.3.1.1                                                                              | Adobe Reader - Программа для просмотра электронных документов                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.3.1.2                                                                              | ESET Endpoint Antivirus + ESET Server Security - Средство антивирусной защиты                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.3.1.3                                                                              | Google Chrome - Браузер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6.3.1.4                                                                              | Moodle - Образовательный портал Филиал ФГБОУ ВО «АГТУ» в Ташкентской области Республики Узбекистан                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6.3.1.5                                                                              | Mozilla FireFox - Браузер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.3.1.6                                                                              | Microsoft 365 - Программное обеспечение для работы с электронными документами                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.3.1.7                                                                              | 7-zip - Архиватор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.3.2.1                                                                              | Электронно – библиотечная система «Лань»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.3.2.2                                                                              | Образовательная платформа «Юрайт»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6.3.2.3                                                                              | Цифровой образовательный ресурс «IPR SMART»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.1                                                                                  | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических занятий), контактной работы, в том числе проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы: рабочие места студентов: столы, стулья. Рабочее место преподавателя: стол, стул. |
| 7.2                                                                                  | Аудитория для практических занятий оснащена аудиторной доской; и/или это компьютерный класс, оснащенный компьютерами в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой, мышкой или моноблоком с клавиатурой и мышкой.                                                                                                                                       |
| 7.3                                                                                  | Помещение для хранения учебного оборудования: рабочие места сотрудников (столы и стулья), стеллажи                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7.4                                                                                  | Помещение для профилактического обслуживания учебного оборудования: рабочие места сотрудников (столы и стулья), стеллажи                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7.5                                                                                  | Помещения для СРС, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет, которые обеспечивают доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ учебно-методическим разработкам, периодическим изданиям, в Образовательный портал филиала ФГБОУ ВО «АГТУ» в Ташкентской области Республики Узбекистан.                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <p>Ибрагимов И.Е. Методические указания для практических работ по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» для студентов очной формы обучения направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения. – Ташкент, филиал ФГБОУ ВО "АГТУ" в Ташкентской области Республики Узбекистан. – Режим доступа <a href="https://portal.astutr.uz/">https://portal.astutr.uz/</a></p> <p>Ибрагимов И.Е. Методические рекомендации по самостоятельной работе по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» для студентов очной формы обучения направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения. – Ташкент, филиал ФГБОУ ВО "АГТУ" в Ташкентской области Республики Узбекистан. – Режим доступа <a href="https://portal.astutr.uz/">https://portal.astutr.uz/</a></p> |  |

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению**

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт Филиала имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены в аудиоформате.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху**

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.