

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института агробиологии и
природных ресурсов
Есаулко Александр Николаевич

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.В.03.02 Технологическое оборудование

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Технологии хранения и переработки продукции растениеводства

бакалавр

очная

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ПК-1 Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>ПК-1.2 Проводит расчеты для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции и действующих организаций.</p>	<p>знает номенклатуру, технические характеристики и конструктивные особенности основного технологического оборудования для переработки растительного сырья.</p>
		<p>умеет выполнять технологические, гидравлические, механические и тепловые расчёты единиц оборудования и линий с применением специализированного программного обеспечения</p>
		<p>владеет навыками навыками работы в системах автоматизированного проектирования (например, AutoCAD, Компас-3D, специализированные отраслевые САПР) для создания проектной документации участков и цехов</p>
<p>ПК-3 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>ПК-3.1 Применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>знает методы обоснованного выбора типа оборудования в зависимости от перерабатываемого сырья и требуемого режима работы</p>
		<p>умеет оценивать техническое состояние оборудования, планировать его техническое обслуживание и ремонт</p>
		<p>владеет навыками практическими навыками настройки, регулировки и пусконаладки оборудования для обеспечения стабильного технологического процесса</p>

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Раздел 1. Гидромеханические процессы			
1.1.	Основные положения и научные основы дисциплины. Общие сведения о машинах и аппаратах пищевых производств	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Устный опрос
1.2.	Разделение неоднородных систем	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Тест
1.3.	Отстаивание и осаждение и фильтрование	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Реферат
2.	2 раздел. Раздел 2. Теплообменные процессы			
2.1.	Теплопередача	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Тест
2.2.	Нагревание, охлаждение, испарение и конденсация	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Тест
	Промежуточная аттестация			За
3.	3 раздел. Раздел 3. Массообменные процессы			
3.1.	Абсорбция и адсорбция	7	ПК-1.2, ПК-3.1	Устный опрос
3.2.	Перегонка и ректификация	7	ПК-1.2, ПК-3.1	Реферат
3.3.	Сушка	7	ПК-1.2, ПК-3.1	Тест
4.	4 раздел. Раздел 4. Механические процессы			
4.1.	Измельчение и сортирование	7	ПК-1.2, ПК-3.1	Устный опрос
4.2.	Основы расчета измельчающих машин	7	ПК-1.2, ПК-3.1	Тест
5.	5 раздел. Раздел 5. Технология и оборудование броидильных производств			
5.1.	Производство солода и пива	7	ПК-1.2, ПК-3.1	Устный опрос
5.2.	Производство слабоалкогольных и безалкогольных напитков	7	ПК-1.2, ПК-3.1	Реферат
5.3.	Производство ликероводочных напитков	7	ПК-1.2, ПК-3.1	Устный опрос
5.4.	Общие сведения о пищевых производствах из растительного сырья	7	ПК-1.2, ПК-3.1	Тест
5.5.	Подготовка к экзамену и курсовой работе	7	ПК-1.2, ПК-3.1	Реферат
	Промежуточная аттестация			Эк

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Для оценки умений			
3	Реферат	Реферат – Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			

4	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету
5	Курсовые работы (проектов)	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы.	Перечень тем курсовых работ (проектов)
6	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Технологическое оборудование"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Примерные тесты к контрольным точкам 1-3:

1. К какому классу машин и аппаратов по принципу действия относится центробежный сепаратор?

а) Машины для измельчения

- б) Машины для разделения неоднородных систем
- в) Аппараты тепловой обработки
- г) Аппараты массообменные

2. В лекции по теме «Разделение неоднородных систем» была допущена ошибка. Какой из следующих процессов НЕ является процессом разделения неоднородных систем (смесей)?

- а) Отстаивание
- б) Фильтрование
- в) Ректификация
- г) Центрифугирование
- д) Абсорбция

3. Скорость осаждения твердой частицы в жидкости по закону Стокса НЕ зависит от:

- а) Вязкости жидкости
- б) Разности плотностей частицы и жидкости
- в) Диаметра частицы
- г) Цвета частицы
- д) Ускорения свободного падения

4. В лекции было сказано: «Коэффициент теплопередачи (K) увеличивается с ростом толщины стенки аппарата, так как это увеличивает площадь теплового потока». В чем заключается ошибка в этом утверждении?

- а) Коэффициент K не зависит от площади.
- б) С увеличением толщины стенки увеличивается ее термическое сопротивление, что приводит не к увеличению, а к уменьшению коэффициента K.
- в) Площадь теплового потока зависит от диаметра, а не от толщины стенки.
- г) Утверждение верно, ошибки нет.

5. Какое основное технологическое назначение выпарного аппарата в пищевой промышленности?

- а) Нагревание продукта до температуры стерилизации
- б) Концентрирование растворов за счет удаления растворителя (чаще всего воды) в виде пара
- в) Охлаждение продукта до кристаллизации
- г) Создание вакуума для проведения сушки

6. Чем принципиально отличается ректификация от простой перегонки?

- а) Скоростью процесса
- б) Использованием ректификационной колонны, в которой происходит многократный противоточный контакт паров и жидкости (флегмы)
- в) Температурой кипения смеси
- г) Давлением в аппарате

7. Процесс сушки включает два основных этапа. Первый этап – это период постоянной скорости, когда удаляется... Что удаляется на этом этапе?

- а) Связанная влага
- б) Химически связанная влага
- в) Свободная влага с поверхности материала
- г) Влага из капилляров материала

8. Основной показатель работы измельчающей машины – это удельный расход энергии. От чего он в первую очередь зависит?

- а) От цвета исходного продукта
- б) От степени измельчения (отношения размеров исходного и конечного продукта)
- в) От времени суток
- г) От материала, из которого изготовлены рабочие органы машины

9. Солодоращение – это ключевой процесс в пивоварении. Какова его основная цель?
- а) Придание зерну темного цвета
 - б) Получение из ячменя солодового молока
 - в) Накопление в зерне ферментов (амилолитических, протеолитических) и расщепление запасных питательных веществ (крахмала, белков)
 - г) Сушка зерна для увеличения срока хранения

10. При производстве ликеро-водочных напитков для извлечения вкусоароматических веществ из растительного сырья (трав, корней, цедры) часто используют аппараты...

- а) Выпарные
- б) Бродильные
- в) Настаивания (перколяции, мацерации) – по сути, экстракторы
- г) Кристаллизаторы

**Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Вопросы к зачету:

1. Дайте определение машины и аппарата в пищевой промышленности. В чем их принципиальное отличие?
2. Перечислите основные классификации технологического оборудования пищевых производств (например, по видам энергии, технологическим процессам, организации работы).
3. Что понимается под научными основами дисциплины «Технологическое оборудование»? Какие фундаментальные науки ее формируют?
4. Что такое единичная машина, поточная линия и комплексно-механизованная система? Приведите примеры из пищевых производств.
5. Назовите основные требования, предъявляемые к современному пищевому оборудованию (гигиеничность, экономичность и т.д.).
6. Дайте определение неоднородной системе. На какие два основных класса они делятся? Приведите примеры каждого из них.
7. Объясните разницу между процессами отстаивания (гравитационного осаждения), центрифугирования и фильтрования. Укажите движущую силу в каждом случае.
8. В лекции было сказано: «Фильтрование — это процесс разделения суспензий, при котором фазы разделяются на основе разницы в размерах частиц под действием центробежной силы». Найдите и исправьте ошибку(-и) в этом утверждении.
9. Что такое «осадительная» и «фильтрующая» центрифуга? Чем отличаются их конструкция и принцип работы?
10. Законы Стокса и Ньютона-Риттингера для осаждения частиц. От каких факторов зависит скорость осаждения и режим осаждения?
11. Что такое фильтровальная перегородка и фильтровальный осадок? Каковы требования к фильтровальным материалам?
12. Как основные параметры суспензии (концентрация, вязкость, размер частиц) влияют на выбор оборудования для ее разделения?
13. Объясните, почему для тонких суспензий часто предпочтительнее использовать отстаивание или центрифугирование, а не фильтрование.
14. Что такое циклоны и гидроциклоны? Принцип их работы и область применения в пищевой промышленности.
15. Назовите три основных элементарных вида теплообмена. Дайте им краткую характеристику.
16. Что такое теплопроводность? Запишите и объясните уравнение (закон) Фурье.
17. В лекции было сказано: «Конвективный теплообмен между стенкой аппарата и жидкостью зависит только от температуры жидкости и не зависит от ее скорости движения». Найдите и исправьте ошибку.
18. Дайте определение коэффициента теплопередачи (K). Что означает его физический смысл?
19. Выведите и объясните основное уравнение теплопередачи для плоской стенки. Что такое термическое сопротивление?
20. В чем заключается принципиальное отличие процесса теплопередачи через однослойную и

многослойную стенку? Как рассчитывается общее термическое сопротивление в последнем случае?

21. Что такое накипь и загрязнения на стенках теплообменной аппаратуры? Как они влияют на коэффициент теплопередачи и производительность аппарата?

22. Объясните разницу между стационарным и нестационарным режимом теплопередачи. Когда каждый из них встречается на практике?

23. В лекции прозвучало: «Излучение — это основной способ теплопередачи в вакууме и в жидкостях». Найдите и исправьте ошибку.

24. Дайте определения: нагревание, охлаждение, испарение, конденсация. Являются ли эти процессы теплопередачей или массообменом (или их сочетанием)?

25. Что такое теплоноситель и хладагент? Приведите примеры для каждого (водяной пар, аммиак, рассолы и т.д.).

26. Основные типы теплообменных аппаратов: кожухотрубчатый, пластинчатый, змеевиковый. Принцип действия, достоинства и недостатки.

27. Чем отличается процесс выпаривания (концентрирования) от простого испарения? Каковы основные требования к выпарным аппаратам?

28. Что такое барботаж, кипение в большом объеме и пленочное кипение? Какой режим является наиболее эффективным для теплообмена?

29. Как влияет давление в аппарате на температуру кипения раствора? Где применяется выпарка под вакуумом и почему?

30. Что такое конденсатор? Типы конденсаторов (смещения, поверхностные) и принцип их работы.

31. Дайте определение теплоты фазового перехода (парообразования, конденсации). Как она учитывается при расчете теплообменников для процессов испарения/конденсации?

32. Что такое аппараты с прямым и косвенным нагревом? Приведите примеры. Каковы их основные риски (например, при прямом контакте дымовых газов с продуктом)?

33. Какие специфические требования к оборудованию для нагревания и охлаждения высоковязких и чувствительных к перегреву пищевых продуктов (например, молока, соков)?

34. Что такое пастеризация и стерилизация с точки зрения теплового процесса? Какое оборудование для этого используется (пастеризаторы, автоклавы)?

35. Сравните и обоснуйте: в каком случае для разделения суспензии лучше выбрать центрифугу, а в каком — фильтр-пресс? Какие факторы определяют этот выбор?

36. Почему в многослойной стенке температура меняется по ломаной линии? Как этот факт связан с теплопроводностью материалов слоев?

37. Опишите последовательность и физику процессов при нагревании воды в открытом сосуде от комнатной температуры до полного выкипания (с учетом разных режимов теплообмена).

38. Какова роль процессов теплопередачи и разделения неоднородных систем в таких производствах, как, например, получение сахара (свекловичного) или томатной пасты?

39. Как можно интенсифицировать процесс теплопередачи в теплообменном аппарате? (Назовите не менее 3 способов).

40. Предложите принципиальную схему (словесное описание) простейшей установки для получения дистиллированной воды, используя знания о процессах испарения и конденсации.

Вопросы к экзамену:

Раздел 1. Гидромеханические процессы

1. Основные понятия в науке о процессах и аппаратах пищевых производств (производственный процесс, технология, технологический аппарат, машина).

2. Общая классификация рабочих машин.

3. Классификация рабочих машин по функциональному признаку.

4. Общее устройство рабочей машины.

5. Машинно-аппаратурные системы.

6. Однолинейные и многолинейные потоки, их особенности, примеры.

7. Поточно-технологические линии пищевых производств, их классификация.

8. Основные требования к машинам и аппаратам поточно-технологических линий.

9. Материалы, используемые для изготовления оборудования пищевых производств, их краткая характеристика.

10. Генеральные планы предприятий пищевых производств.

11. Основные требования к разработке генеральных планов и планов производственных помещений пищевых производств.

12. Санитарно-техническое обеспечение производственных помещений.

13. Основные требования к монтажу и эксплуатации оборудования пищевых производств.

14. Вентиляция производственных помещений.

15. Вентиляционные сети и их характеристики.

16. Выбор вентиляционного оборудования.

17. Освещение производственных помещений. Определение потребного количества светильников.

18. Значение и сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания.

19. Содержание планово-предупредительной системы технического обслуживания.

20. Техническая диагностика состояния машин и оборудования, ее значение и виды.

21. Вакуумные аппараты и установки. Их применение в линиях пищевых производств.

22. Неоднородные системы и их классификация.

23. Основные методы разделения неоднородных систем.

24. Сущность процесса отстаивания. Области применения.

25. Отстаивание под действием гравитационного поля. Применяемое оборудование.

26. Отстаивание под действием центробежных сил. Применяемое оборудование.

27. Оборудование для отстаивания и осаждения неоднородных систем.

28. Перемешивание сыпучих материалов и жидких сред

29. Мокрая очистка газов. Применяемое оборудование

30. Гравитационная и инерционная очистка газов

31. Сущность и физические основы псевдооживления. Применяемые аппараты.

Раздел 2. Теплообменные процессы

1. Основные теплообменные процессы, их сущность.

2. Теплоносители, их виды и характеристика.

3. Определение требуемой площади поверхности теплообмена.

4. Конвективный теплообмен (теплоотдача).

5. Тепловое излучение. Отражательная, поглощательная и пропускательная способности тела.

6. Коэффициенты теплопроводности материалов. Их роль в теплообменных процессах.

7. Определение расхода теплоносителя на нагрев тела (продукта).

8. Способы нагрева насыщенным паром.

9. Режимы пастеризации. Применяемое оборудование.

10. Способы охлаждения. Применяемое оборудование.

11. Охлаждение жидкостей в резервуаре. Расход теплоты.

12. Охлаждение жидкостей в потоке. Расход теплоты.

13. Влияние направления движения теплоносителей на интенсивность теплообмена.

14. Факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи.

15. Процесс регенерации, его сущность. Коэффициент регенерации.

16. Установки с промежуточным и непосредственным охлаждением

Раздел 3. Массообменные процессы

1. Прессование и гранулирование пищевых материалов.

2. Массообменные процессы. Сущность, области применения.

3. Адсорбция. Сущность процесса, области применения.

4. Абсорбция. Сущность процесса, области применения.

5. Характеристика адсорбентов.

6. Адсорберы, их классификация и виды.

7. Выпаривание. Сущность процесса, применяемое оборудование.

8. Сушка. Сущность процесса, применяемое оборудование.

9. Перегонка и ректификация. Сущность процессов, области применения.

10. Простая перегонка с отбором фракций.

11. Простая перегонка с дефлегмацией

12. Молекулярная перегонка.

13. Ректификация. Ректификационные установки.

14. Классификация ректификационных колонн.

Раздел 4. Механические процессы

1. Процессы измельчения, их сущность и виды.
2. Удельная поверхность материала, ее определение.
3. Степень измельчения и модуль помола.
4. Классификация материалов. Виды классификации, области применения.
5. Оборудование для измельчения материалов.
6. Влияние степени измельчения материала на энергетику процесса и производительность машины.

7. Механическая характеристика дробилки, методика ее построения.
8. Кривая выбега дробилки, ее значение и методика построения.
9. Определение динамического момента сопротивления вращающейся системы.
10. Измельчение материалов резанием. Приводные характеристики измельчителей.
11. Удельное сопротивление резанию. Факторы, влияющие на ее величину.
12. Методика определения удельного сопротивления резанию.
13. Влияние угла скольжения на энергетику процесса резания.
14. Средний и эквивалентный моменты сопротивления.
15. Определение мощности на привод измельчителя.
16. Влияние формы лезвия ножа на энергозатраты.
17. Дозаторы и смесители. Их классификация и применение в линиях пищевых производств
18. Вакуумные насосы (установки), их назначение и классификация.
19. Гидравлические машины, их характеристика и области применения.
20. Насосы, их классификация и особенности применения.
21. Сепараторы, их классификация и области применения.
22. Особенности эксплуатации сепараторов.
23. Устройство и принцип действия холодильного агрегата.
24. Элементы автоматики холодильной установки.

Раздел 5. Технология и оборудование бродильных производств

1. Технология производства солода.
2. Основное оборудование в технологии производства солода.
3. Технология производства пива.
4. Основное оборудование в технологии производства пива.
5. Технология производства спирта.
6. Технология производства вин и виноматериалов.
7. Основное оборудование в технологии производства вин (игристых вин)
8. Основные качественные показатели винограда, как исходного сырья для производства вин.
9. Технологические схемы процесса получения вина из винограда.
10. Дробления винограда. Применяемое оборудование.
11. Типы прессов, применяемых в технологических линиях производства вина.
12. Сущность процесса винификации. Применяемое оборудование.
13. Сущность процесса термовинификации. Применяемое оборудование.
14. Осветление сусла. Применяемое оборудование.
15. Оборудование для перекачивания вин.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Тематика рефератов:

1. Виды и классификация предприятий пищевых производств.
2. Поточно-технологические линии пищевых предприятий.
3. Энергосберегающие технологии в линиях пищевых производств.
4. Особенности проектирования генеральных планов предприятий пищевых производств.
5. Схемы и описание технологических линий по производству продуктов питания из растительного сырья (с указанием конкретного продукта)
6. Примеры практического использования уравнения гидростатики.
7. Приборы для измерения давления.
8. Требования к физическим свойствам воздуха в помещениях пищевых производств.
9. Насосы и насосные установки, их сравнительная оценка.
10. Очистка газов под действием инерционных и центробежных сил.
11. Перемешивание пластичных масс. Применяемое оборудование.
12. Обратный осмос и ультрафильтрация.
13. Мембранные аппараты, их устройство и принцип действия.
14. Теплообменная аппаратура и ее подбор.
15. Экстракция в системе жидкость-жидкость.
16. Экстракция в системе твердое тело-жидкость.
17. Адсорбция. Сущность и примеры использования.
18. Абсорбция. Сущность и примеры использования.
19. Адсорберы и схемы адсорбционных установок.
20. Кристаллизация. Статика и кинетика процесса.
21. Аппаратура для проведения процессов ферментации.
22. Оборудование для обработки продуктов прессованием.
23. Машины для разделения жидких пищевых продуктов.
24. Машины для разделения грубодисперсных пищевых продуктов
25. Машины для приготовления и гомогенизации пищевых эмульсий.
26. Машины для измельчения и шелушения сыпучих пищевых продуктов.
27. Машины для резания пластических пищевых продуктов.
28. Машины для дозирования компонентов пищевых продуктов.
29. Машины для смешивания сыпучих пищевых продуктов.
30. Машины для расфасовки жидких пищевых продуктов.
31. Оборудование для мойки тары.
32. Диффузионные аппараты для пищевых продуктов.
33. Автоматы для герметизации пищевых продуктов.
34. Оборудование для производства солода.
35. Оборудование для производства пива.
36. Оборудование для производства безалкогольных и слабоалкогольных напитков.
37. Оборудование для производства ликероводочных напитков.
38. Технологические процессы и оборудование хлебопекарной промышленности.
39. Технологические процессы и оборудование макаронной промышленности.
40. Технологические процессы и оборудование предприятий по переработки плодоовощной продукции.
41. Технологические процессы и оборудование предприятий по производству картофеля-продуктов.

Примерные темы курсовых работ:

1. Разработка технологической линии по производству соков и безалкогольных напитков.
2. Разработка технологической линии по производству пивоваренного солода.
3. Разработка технологической линии по производству пива.
4. Разработка технологической линии по производству вин и виноматериалов.
5. Разработка технологической линии по производству водки.
6. Разработка технологической линии по производству спирта.
7. Разработка технологической линии по производству ликеро-водочных изделий.
8. Разработка технологической линии выпаривание пищевых продуктов.