

**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

Технология бродильных производств и виноделие

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
ПК-1 Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья	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	<b>знает</b> - Назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья - Методы проведения расчетов 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 действующих организаций - Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях производства продуктов питания из растительного сырья - Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

	<p>и действующих организаций.</p>	<p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ</li> <li>- Применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве продуктов питания из растительного сырья</li> <li>- Применять методики расчета технико-экономической эффективности производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях при выборе оптимальных технических и организационных решений</li> <li>- Использовать стандартное программное обеспечение при разработке технологической части проектов пищевых организаций и подготовке заданий на разработку смежных частей проектов</li> <li>- Осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья</li> <li>- Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях</li> <li>- Использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций</li> </ul> <hr/> <p><b>владеет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ в целях оптимизации производства, разработки новых технологий и технологических схем производства продуктов питания из растительного сырья</li> <li>- Проведение расчетов 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 действующих организаций</li> </ul>
--	-----------------------------------	---

**знает**

- Технологии бизнес-планирования производственной, финансовой и инвестиционной деятельности производства продуктов питания из растительного сырья
- Методы расчета экономической эффективности разработки и внедрения новой продукции из растительного сырья
- Сменные показатели производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях
- Основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях
- Правила первичного документооборота, учета и отчетности при производстве продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях
- Методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство продуктов питания из растительного сырья
- Требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья

**умеет**

- Применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья
- Рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях

		<p><b>владеет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья</li> <li>- Расчет производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья</li> <li>- Разработка технологической и эксплуатационной документации по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья</li> <li>- Оформление изменений в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов производства продуктов питания из растительного сырья</li> </ul>
--	--	--

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Оборудование бродильных производств			
1.1.	Введение. Оборудование солодовенного производства	5	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
1.2.	Оборудование пивоваренного производства	5	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
1.3.	Контрольная точка 1	5	ПК-1.2, ПК-3.1	Контрольная работа
1.4.	Оборудование для производства спирта и хлебопекарных дрожжей	5	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
1.5.	Оборудование для производства безалкогольных напитков и кваса	5	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
1.6.	Контрольная точка 2	5	ПК-1.2, ПК-3.1	Контрольная работа
1.7.	Итоговая аттестация	5	ПК-1.2, ПК-3.1	
	Промежуточная аттестация			За

2.	2 раздел. Оборудование винодельческого производства			
2.1.	Оборудование для доставки, приемки и переработки винограда и плодово-ягодного сырья	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Технологический диктант, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
2.2.	Оборудование для производства виноматериалов и вин	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
2.3.	Оборудование для хранения и транспортировки технологических продуктов виноделия	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
2.4.	Оборудование для переработки вторичных продуктов виноделия	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Технологический диктант, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
2.5.	Контрольная точка 1	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Контрольная работа
2.6.	Оборудование для физико-механической обработки технологических продуктов виноделия	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
2.7.	Оборудование для теплофизической обработки технологических продуктов виноделия	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
2.8.	Контрольная точка 2	5	ПК-1.2, ПК-3.1	Контрольная работа
2.9.	Оборудование линий фасования готовой продукции	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
2.10.	Расчет, подбор технологического оборудования, компоновка технологических линий бродильных производств	6	ПК-1.2, ПК-3.1	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
2.11.	Итоговая аттестация	6	ПК-1.2, ПК-3.1	
2.12.	Курсовая работа	6	ПК-1.2, ПК-3.1	
	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	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Для оценки умений			
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
3	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
4	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)

5	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*

Вопросы для собеседования

Тема 1. Введение. Оборудование солодовенного производства

1. Классификация оборудования бродильных производств и виноделия.
2. Аппараты для мойки, замачивания, проращивания и сушки солода.
3. Машины для обработки сухого солода

Тема 2. Оборудование пивоваренного производства

1. Аппараты для варки пивного сусла.
2. Аппараты для брожения и дображивания пива.
3. Фильтрационные аппараты.

Тема 3. Оборудование для производства спирта и хлебопекарных дрожжей

1. Оборудование для мойки, очистки сырья при производстве спирта.
2. Установки для тепловой обработки крахмалсодержащего сырья.
3. Устройство и принцип действия оборудования для охлаждения заторов.

Тема 4. Оборудование для производства безалкогольных напитков и кваса

1. Оборудование для варки сахарного сиропа.
2. Колероварочные аппараты.
3. Опишите устройство и принцип действия сатураторов.

Тема 8. Оборудование для доставки, приемки и переработки винограда и плодово-ягодного сырья

1. Опишите устройство и принцип действия дробилок-гребнеотделителей.
2. Опишите устройство и принцип действия стекателей периодического действия.
3. Опишите устройство и принцип действия прессов периодического действия.

Тема 9. Оборудование для производства виноматериалов и вин

1. Опишите устройство и принцип действия установки БА-1.
2. Опишите устройство и принцип действия установки для получения Кагора.
3. Опишите устройство и принцип действия установки для получения Хереса.

Тема 10. Оборудование для хранения и транспортировки технологических продуктов виноделия

1. Опишите устройство и принцип действия мерников.
2. Опишите устройство и принцип действия счетчиков.
3. Опишите устройство и принцип действия моечной машинки ММ-4.

Тема 11. Оборудование для переработки вторичных продуктов виноделия

1. Опишите устройство и принцип действия экстракторов для выжимок.
2. Опишите устройство и принцип действия одноколонных брагоперегонных аппаратов.
3. Охарактеризуйте вторичные сырьевые ресурсы виноделия.

Тема 13. Оборудование для физико-механической обработки технологических продуктов виноделия

1. Опишите устройство и принцип действия сепараторов.
2. Опишите устройство и принцип действия фильтров.
3. Опишите устройство и принцип действия центрифуг.

Тема 14. Оборудование для теплофизической обработки технологических продуктов виноделия

1. Опишите устройство и принцип действия охладителей.
2. Опишите устройство и принцип действия пастеризаторов.
3. Опишите устройство и принцип действия теплообменного оборудования специального назначения.

Тема 16. Оборудование линий фасования готовой продукции

1. Опишите состав линий фасования игристых вин.
2. Опишите состав линий горячего розлива вина.
3. Опишите устройство и принцип действия укупорочных машин.

Тема 17. Расчет, подбор технологического оборудования, компоновка технологических линий бродильных производств

1. Автоматизация поточных линий.
2. Средства внутривозовского транспортирования технологических продуктов виноделия и тары.
3. Специальные средства механизации ПРТС работ.

Типовые тестовые задания

Тема 9. Оборудование для производства виноматериалов и вин

1. Для какого технологического процесса используется данная установка?

- а) для мадеризации виноматериалов
- б) для хересования виноматериалов
- в) для получения красных сухих виноматериалов
- г) для портвейнизации виноматериалов

2. Как называется оборудование для производства газированных вин?

- а) акратофор
- б) сатуратор
- в) экстрактор
- г) декантер

3. Для какого технологического процесса используется данное оборудование?

- а) для мадеризации виноматериалов
- б) для хересования виноматериалов
- в) для получения красных сухих виноматериалов
- г) для газирования виноматериалов

4. Назовите марку оборудования.

- а) ПУ-500
- б) К-5
- в) ВАНД

г) УПКС

5. Дефлегматор – это ...

а) оборудование для экстрагирования

б) теплообменный аппарат для частичной конденсации спиртовых паров при производстве коньячного спирта

в) оборудование для отделения суслу от мезги

г) оборудование для производства шампанских вин резервуарным способом

Тема 10. Оборудование для хранения и транспортировки технологических продуктов виноделия

1. При какой температуре определяется номинальная вместимость мерников?

а) 20°C

б) 15°C

в) 25°C

г) не имеет значения

2. Для какого технологического процесса используются мерники?

а) для мадеризации виноматериалов

б) для измерения количества виноматериалов по объему

в) для получения красных сухих виноматериалов

г) для газирования виноматериалов

3. Какой конструкционный материал технологических емкостей обладает наибольшими преимуществами?

а) древесина дуба

б) нержавеющей сталь

в) железобетон

г) черные металлы

4. Какое оборудование изображено на рисунке?

а) моечная машинка

б) сатуратор

в) дефлегматор

г) акратофор

5. Назовите марку автопоезда-виновоза.

а) ПУ-500

б) ВЦПП

в) ВАНД

г) УПКС

Типовые вопросы для технологического диктанта

Тема 8. Оборудование для доставки, приемки и переработки винограда и плодово-ягодного сырья

1. Для изготовления винодельческого оборудования и его отдельных деталей, находящихся в контакте с продуктом, может быть использована древесина любых пород.

2. В качестве защитных покрытий для оборудования винодельческого производства можно применять следующие антикоррозийные материалы: Стеклоэмаль, Пенопласт, Бакелитовые лаки, Титановые порошки, Парафин и его сплавы, Эмаль эпоксидная.

3. Виноград доставляют на переработку в основном бестарным способом.

4. Высота слоя винограда при бестарном транспортировании не контролируется.

5. При бестарном транспортировании винограда используются специальные контейнеры КВА, обычные самосвалы, прицепные тележки ТВП-2,5.

## Тема 11. Оборудование для переработки вторичных продуктов виноделия

1. Вторичные продукты виноделия составляют до 20% количества перерабатываемого винограда.
2. Из вторичного сырья получают ферментные и витаминные препараты, танин, аминокислоты, кормовые дрожжи и другие продукты.
3. При экстрагировании выжимки для извлечения сахара и виннокислых соединений применяют одноколонные брагоперегонные аппараты.
4. При экстрагировании выжимки для извлечения сахара и виннокислых соединений в качестве экстрагента применяют горячую воду.
5. Экстрактор марки ВЭА относится к шнековым.

### Типовые практико-ориентированные задания

#### Тема 1. Введение. Оборудование солодовенного производства

1. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства карамельного солода
2. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства светлого солода

#### Тема 2. Оборудование пивоваренного производства

1. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства светлого пива
2. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства темного пива

#### Тема 4. Оборудование для производства спирта и хлебопекарных дрожжей

1. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства спирта из мелассы
2. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства хлебопекарных дрожжей

#### Тема 5. Оборудование для производства безалкогольных напитков и кваса

1. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства газированных безалкогольных напитков «Груша»
2. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства хлебного кваса

#### Тема 8. Оборудование для доставки, приемки и переработки винограда и плодово-ягодного сырья

1. Рассчитать производительность и мощность валковой дробилки-гребнеотделителя с гладкими цилиндрическими валками диаметром  $D_{влк} = 0,32$  м, длиной  $l_{влк} = 0,5$  м, частотой вращения  $n_{влк1} = n_{влк2} = n_{влк} = 1,042$  с<sup>-1</sup> и зазором между валками  $\delta = 0,004$  м, если средний диаметр ягод  $d_{яг} = 0,016$  м, объемная масса винограда  $\rho_{вин} = 600$  кг/м<sup>3</sup>.
2. Рассчитать фактическую производительность  $G_{ф}$  шнекового стекателя с использованием конического запорного устройства, если наружный диаметр шнека  $D_{шн} = 0,634$  м; диаметр вала  $d_{вал} = 0,1$  м; шаг шнека  $S_{шн} = 0,3$  м; частота вращения  $n_{шн} = 0,046$  с<sup>-1</sup>; угол наклона шнека  $\alpha_{шн} = 25^\circ$ , диаметр отверстия в цилиндре  $d_{отв} = 0,6$  мм; плотность продукта  $\rho_{пр} = 900$  кг/м<sup>3</sup>; выход сушла  $G_{сус} = 60$  дал/т.

#### Тема 9. Оборудование для производства виноматериалов и вин

1. Площадь поверхности стенок, днища и крышки бродильного аппарата  $F_{ап} = 140$  м<sup>2</sup>; температура стенок аппарата во время брожения  $t_{ст} = 27$  оС; температура воздуха в помещении  $t_{возд} = 14$  °С. Рассчитать потерю теплоты стальным герметичным аппаратом, установленным в неотапливаемом помещении бродильного отделения.
2. Площадь поверхности стенок, днища и крышки бродильного аппарата  $F_{ап} = 170$  м<sup>2</sup>; температура стенок аппарата во время брожения  $t_{ст} = 28$  оС; температура воздуха в помещении  $t_{возд} = 16$  °С. Рассчитать потерю теплоты стальным герметичным аппаратом, установленным в неотапливаемом помещении бродильного отделения.

#### Тема 10. Оборудование для хранения и транспортировки технологических продуктов виноделия

1. Рассчитать необходимое количество резервуаров для проведения эгализации и оклейки виноматериалов в количестве 50 тыс. дал

2. Рассчитать необходимое количество резервуаров для проведения купажиования коньяка в количестве 200 тыс. дал

#### Тема 11. Оборудование для переработки вторичных продуктов виноделия

1. Определить флегмовое число брагоперегонного аппарата, если содержание сухих веществ в бражке  $V_{бр} = 8,6$  мас. %; содержание спирта в сырце  $x_d = 86,0$  мас. %; коэффициент избытка флегмы  $\beta = 1,5$ ; концентрация спирта в бражке  $x_{бр} = 9$  мас. %; начальная температура бражки, поступающей в бражную колонну  $t_{бр} = 72$  °С.

2. Определить число тарелок в бражной колонне, если количество поступающего в колонну пара  $G_p = 16,8$  кг, молекулярная масса 18 и давление  $p = 0,147$  МПа, содержание спирта в барде  $x_{бар} = 0,003$  мол. %, молекулярная масса спирта 46, молекулярная теплота конденсации водяного пара  $18r = 2260$  кДж, а для доведения 100 кг бражки до кипения необходимо затратить количество теплоты  $Q = 9240$  кДж.

#### Тема 13. Оборудование для физико-механической обработки технологических продуктов виноделия

1. Рассчитать мощность и диаметр пропеллерной мешалки для интенсивного перемешивания суспензии в резервуаре диаметром  $D_{рез} = 1,5$  м и высотой  $H_{рез} = 1,7$  м, если плотность материала  $\rho_{пр} = 1380$  кг/м<sup>3</sup>, продолжительность цикла перемешивания  $t_{п} = 18$  мин, угловая скорость вращения  $\omega = 42,4$  рад/с; динамическая вязкость среды  $\mu = 46 \cdot 10^{-4}$  Па·с; длина сальниковой набивки  $l_{наб} = 0,02$  м.

2. Определить производительность отстойной центрифуги, если радиус барабана  $R_{бар} = 0,3$  м; длина барабана  $L_{бар} = 0,36$  м; диаметр борта  $D_b = 0,5$  м; частота вращения центрифуги 20 с<sup>-1</sup>; размер частиц  $d_{ч} = 4$  мкм, плотность частиц  $\rho_{ч} = 1800$  кг/м<sup>3</sup>; динамическая вязкость среды  $\mu_{ср} = 0,75 \cdot 10^{-3}$  Па·с; плотность среды  $\rho_{ср} = 1000$  кг/м<sup>3</sup>; общий цикл работы центрифуги  $t_{ц} = 20$  мин; продолжительность подачи суспензии  $t_{под} = 19$  мин; время разгрузки осадка  $t_{разгр} = 1$  мин, коэффициент пропорциональности  $k = 0,45$ .

#### Тема 14. Оборудование для теплофизической обработки технологических продуктов виноделия

1. Рассчитать необходимое количество теплообменников для охлаждения виноградного сусла перед брожением в количестве 500 дал

2. Рассчитать необходимое количество пастеризаторов для обработки виноматериалов в количестве 50 тыс. дал

#### Тема 16. Оборудование линий фасования готовой продукции

1. Рассчитать производительность и оптимальный расход пара бутылкомоечной машины с периодическим движением конвейера с бутылконосителями, если продолжительность кинематического цикла мойки  $t_m = 7,2$  с, число гнезд в бутылконосителе  $m = 24$ , общее число бутылконосителей  $n = 138$ . Масса бутылки вместимостью  $V_b = 0,5$  л составляет  $m_b = 0,380$  кг, расход холодной воды на одну бутылку  $G_{в1} = 1$  кг. Температура холодной воды  $t_{в.н} = 2,5$  °С, отработанной воды  $t_{в.к} = 38$  °С, грязных бутылок  $t_{б.н} = 8$  °С, чистых бутылок  $t_{б.к} = 11$  °С, конденсата пара  $t_k = 100$  °С. Удельная теплоемкость стекла  $c_{ст} = 0,84$  кДж/(кг·К), удельная теплоемкость воды  $c_{в} = 4,19$  кДж/(кг·К). Энтальпия греющего пара  $i_p = 2716$  кДж/кг, энтальпия конденсата  $i_k = 419$  кДж/кг. Потери теплоты в окружающую среду  $Q_{п} = 12$  %. Время работы машины в течение суток  $t_r = 16$  ч (две смены), в третью смену моющие жидкости охлаждаются до температуры воздуха в помещении  $t_{возд} = 20$  °С. Объем щелочного раствора в первой ванне  $V_1 = 2,5$  м<sup>3</sup> при  $t_1 = 65$  °С, во второй  $V_2 = 1,7$  м<sup>3</sup> при  $t_2 = 80$  °С, в первой верхней  $V_3 = 0,55$  м<sup>3</sup> при  $t_3 = 80$  °С. Объем воды во второй верхней ванне  $V_4 = 1,5$  м<sup>3</sup> при  $t_{в.х} = 35$  °С. Плотность воды  $\rho_{в} = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

2. Рассчитать параметры работы разливочной дозировочной машины при фасовании в бутылки вместимостью  $V_b = 0,5$  л негазированных напитков производительностью  $G_b = 12000$  бутылок в час. Среднее давление жидкости в дозирующей баке и сливной трубке  $\Delta p = 1930$  Па. Шаг установки подъемных дисков по окружности  $t = 0,11$  м. Внутренний диаметр горлышка стандартной бутылки  $d_b = 0,016$  м. Коэффициент расхода сливного канала  $\phi = 0,4$ . Теоретический напор уровня

жидкости  $H = 0,16$  мм вод. ст., внутренний диаметр сливной трубки  $d_{вн.тр} = 0,012$  м, плотность жидкости  $\rho_{ж} = 1020$  кг/м<sup>3</sup>. Общая продолжительность операций наполнения бутылки  $t_{общ} = 10,3$  с, включая подъем бутылки к наполнителю и ее спуск; турникетная группа состоит из  $q_c = 4$  подъемных столиков.

Тема 17. Расчет, подбор технологического оборудования, компоновка технологических линий бродильных производств

1. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства коньяка
2. Рассчитать необходимое количество резервуаров для проведения оклейки виноматериалов в количестве 250 тыс. дал

Типовые контрольные работы

5 семестр

Контрольная точка № 1 (темы 1-2)

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Классификация оборудования бродильных производств.

Практико-ориентированные задачи:

Типовое задание репродуктивного уровня (оценка умений):

Дать сравнительную характеристику материалам для изготовления оборудования бродильных производств и требования к ним.

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства пшеничного пива.

Контрольная точка № 2 (темы 4-5)

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Оборудование для охлаждения и осахаривания заторов.

Практико-ориентированные задачи

Типовое задание репродуктивного уровня (оценка умений):

Дать сравнительную характеристику дрожжерастильным аппаратам.

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Составить аппаратурно-технологическую схему производства газированного безалкогольного напитка «Дюшес».

6 семестр

Контрольная точка № 1 (темы 8-11)

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Средства доставки и приемки винограда.

Практико-ориентированные задачи

Типовое задание репродуктивного уровня (оценка умений):

Дать сравнительную характеристику машинам для измельчения винограда.

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Составить аппаратурно-технологическую схему производства белого столового виноматериала.

Контрольная точка № 2 (темы 13-14)

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Устройство и принцип действия фильтров, применяемых в виноделии.

Практико-ориентированные задачи

Типовое задание репродуктивного уровня (оценка умений):

Дать сравнительную характеристику перемешивающим устройствам.

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Составить аппаратурно-технологическую схему термической обработки красных виноматериалов.

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

## Вопросы и задания к зачету

### Теоретические вопросы

#### Раздел 1. Оборудование бродильных производств

1. Классификация оборудования бродильных производств и виноделия
2. Общие требования к оборудованию бродильных производств и виноделия и его эксплуатации
3. Материалы, применяемые для изготовления оборудования бродильных производств и виноделия
4. Основные требования к технологическому процессу
5. Оборудование складов и сырьевых цехов
6. Аппараты для мойки, замачивания, проращивания и сушки солода
7. Машины для обработки сухого солода
8. Варочные, фильтрационные, суловарочные аппараты в пивоваренном производстве
9. Теплообменники, сепараторы, фильтры в пивоваренном производстве
10. Аппараты для брожения и дображивания пивного сула
11. Установки для разваривания, осахаривания сырья спиртового производства
12. Установки для брожения, перегонки и ректификации в спиртовом производстве
13. Дорожжерастительные аппараты, барабанные вакуум-фильтры
14. Оборудование для производства безалкогольных напитков и кваса
15. Оборудование для получения спиртованных соков, настоев, морсов

#### Примеры практико-ориентированных заданий

1. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства светлого солода
2. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства темного пива
3. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства спирта из мелассы
4. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства хлебного кваса

## Вопросы и задания к экзамену

### Теоретические вопросы

#### Раздел 2. Оборудование винодельческого производства

1. Классификация винодельческого оборудования
2. Общие требования к винодельческому оборудованию и его эксплуатации
3. Материалы, применяемые для изготовления винодельческого оборудования
4. Средства доставки и приемки винограда и подачи его на переработку
5. Дробилки-гребнеотделители
6. Стекатели, настойники
7. Экстракторы
8. Прессы периодического действия
9. Прессы непрерывного действия
10. Специальное оборудование для переработки плодово-ягодного сырья
11. Поточные линии переработки винограда и плодово-ягодного сырья
12. Оборудование для переработки вторичных продуктов виноделия
13. Экстракторы для выжимок
14. Оборудование для получения спирта
15. Оборудование для получения виннокислых соединений
16. Оборудование для получения кормовой муки
17. Оборудование для переработки семян и гребней
18. Установки для получения белых виноматериалов
19. Установки для получения красных виноматериалов
20. Установки для получения кагора
21. Установки для получения портвейна
22. Установки для получения мадеры
23. Установки для получения хереса
24. Аппаратура для производства шампанского резервуарным способом
25. Аппаратура для производства газированных вин

26. Установки для производства коньячных спиртов (на примере ПУ-500)
27. Оборудование для хранения и транспортирования виноматериалов и вин
28. Железобетонные резервуары
29. Металлические резервуары
30. Деревянные и неметаллические емкости
31. Средства бестарного транспортирования виноматериалов и вин
32. Мерники. Счетчики
33. Конструктивные элементы резервуаров
34. Оборудование для санитарной обработки резервуаров
35. Оборудование для физико-механической обработки технологических продуктов виноделия
36. Отстойники. Сепараторы
37. Фильтры
38. Центрифуги. Флотаторы. Гидроциклоны
39. Сульфитодозировочные установки
40. Спиртодозаторы. Дозаторы ингредиентов
41. Перемешивающие устройства
42. Оборудование для теплофизической обработки технологических продуктов виноделия
43. Подогреватели, охладители, пастеризаторы
44. Теплообменное оборудование специального назначения
45. Аппаратура для обработки продуктов электродинамическими способами
46. Оборудование для подготовки бутылок, фасования вин и оформления готовой продукции
47. Общие принципы расчета оборудования линий упаковывания вин
48. Бутылкомоечные и ополаскивающие машины. Общие сведения
49. Бутылкомоечные машины
50. Ополаскивающие машины
51. Фасовочные машины. Общие сведения
52. Фасовочные машины
53. Фасовочно-укупорочные машины
54. Укупорочные и мюзлевочные машины. Общие сведения
55. Укупорочные машины
56. Мюзлевочные машины
57. Инспекционные устройства и машины. Общие сведения
58. Инспекционные устройства и машины для визуального контроля
59. Инспекционные машины объективного контроля
60. Пастеризаторы вина в бутылках
61. Машины для товарного оформления бутылок. Общие сведения
62. Машины для отделки горлышек бутылки
63. Этикетировочные машины
64. Машины для наклеивания акцизных марок
65. Машины для заворачивания бутылок в бумагу
66. Машины для извлечения бутылок из ящиков и укладки их в ящики и контейнеры
67. Машины для укладки бутылок в короба
68. Машины и установки для группирования бутылок и обтяжки их термоусадочной пленкой
69. Отдельные виды вспомогательного оборудования
70. Поточные линии упаковывания вин
71. Средства внутризаводского транспортирования технологических продуктов виноделия и тары
72. Специальные средства механизации ПРТС работ
73. Насосные установки для технологических продуктов виноделия
74. Прогнозирование развития оборудования
75. Операторные модели технологических систем винодельческого производства

Примеры практико-ориентированных заданий

1. Рассчитать производительность и мощность валковой дробилки-гребнеотделителя с гладкими цилиндрическими валками диаметром  $D_{влк} = 0,32$  м, длиной  $l_{влк} = 0,5$  м, частотой вращения  $n_{влк1} = n_{влк2} = n_{влк} = 1,042$  с<sup>-1</sup> и зазором между валками  $\delta = 0,004$  м, если средний диаметр ягод  $d_{яг} = 0,016$  м, объемная масса винограда  $\rho_{вин} = 600$  кг/м<sup>3</sup>.

2. Площадь поверхности стенок, днища и крышки бродительного аппарата  $F_{ап} = 170$  м<sup>2</sup>; температура стенок аппарата во время брожения  $t_{ст} = 28$  оС; температура воздуха в помещении  $t_{возд} = 16$  °С. Рассчитать потерю теплоты стальным герметичным аппаратом, установленным в неотапливаемом помещении бродительного отделения.

3. Рассчитать необходимое количество резервуаров для проведения эгализации и оклейки виноматериалов в количестве 50 тыс. дал

4. Рассчитать необходимое количество пастеризаторов для обработки виноматериалов в количестве 50 тыс. дал

5. Составить аппаратурно-технологическую схему процесса производства коньяка

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

#### Тематика рефератов

1. Автоматизация и энергосбережение технологического процесса производства напитков
2. Аппараты для фильтрования и очистки водно-спиртовых растворов при производстве ликероводочных изделий.
3. Выпарные установки, применяемые при производстве ликероводочных изделий.
4. Дефферизаторы для воды.
5. Использование дубовой тары в виноделии
6. Использование манипуляторов в технологических процессах производства напитков
7. Использование оборудования из полимерных материалов при производстве напитков
8. Использование роботов в технологических процессах производства напитков
9. Методы снижения энергозатрат при замачивании и ращении солода
10. Новинки в области зарубежного машиностроения для пищевой промышленности
11. Новые виды оборудования производства Болгарии для винодельческой промышленности
12. Новые виды оборудования производства Италии для винодельческой промышленности
13. Новые виды оборудования производства Чехии для винодельческой промышленности
14. Новые виды оборудования производства Франции для винодельческой промышленности
15. Новые виды оборудования производства Чехии для пивоваренной промышленности
16. Оборудование для подготовки бутылок к мойке и мойки бутылок при производстве ликероводочных изделий.
17. Оборудование для подготовки воды для производства ликероводочных изделий.
18. Оборудование для подготовки растительного сырья при производстве ликероводочных изделий.
19. Оборудование для приготовления ароматных спиртов.
20. Оборудование для приготовления купажа и выдержки ликеров при производстве ликероводочных изделий.
21. Оборудование для приготовления морсов и настоев.
22. Оборудование для приготовления сахарного и паточного сиропов и колера при производстве ликероводочных изделий.
23. Оборудование для производства жидкого диоксида углерода.
24. Оборудование для расфасовки и оформления внешнего вида готовых изделий при производстве ликероводочной продукции.
25. Оборудование сортировочного отделения при производстве ликероводочных изделий.
26. Применение ультрафильтрации и обратного осмоса в бродительных производствах
27. Техническое перевооружение и передовые методы труда в винодельческой промышленности
28. Транспортное оборудование заводов ликероводочного производства.
29. Транспортное оборудование заводов пивоваренного производства.
30. Транспортное оборудование заводов винодельческого производства.

Примерные темы курсовых работ

1. Дробилки-гребнеотделители. Расчет валковой дробилки.
2. Дробилки гребнеотделители. Расчет ударно-центробежной дробилки.
3. Машины для измельчения солода и несоложенных материалов. Расчет вальцовой дробилки.
4. Машины для измельчения солода и несоложенных материалов. Расчет молотковой дробилки.
5. Стекатели. Расчет шнекового стекателя.
6. Прессовое оборудование. Расчет прессового шнека.
7. Оборудование для экстрагирования. Расчет экстракционного аппарата.
8. Аппараты для брожения. Расчет бродильного аппарата.
9. Аппараты для брожения. Расчет бродильной установки непрерывного действия.
10. Брагоперегонные аппараты. Определение флегмового числа.
11. Брагоперегонные аппараты. Материальный и тепловой баланс брагоперегонного аппарата.
12. Оборудование для теплофизической обработки технологических продуктов виноделия.

Расчет пластинчатого теплообменника.

13. Оборудование для физико-механической обработки технологических продуктов виноделия.

Расчет отстойной центрифуги.

14. Оборудование для физико-механической обработки технологических продуктов виноделия.

Расчет фильтрующей центрифуги.

15. Аппаратура для производства газированных вин. Расчет сатурационной установки.