

**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.03.01 Процессы и аппараты пищевых производств**

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><b>знает</b>  Классификацию, принцип действия и устройство типовых аппаратов и машин для гидромеханических (фильтрация, отстаивание, центрифугирование), теплообменных (пастеризация, стерилизация, выпаривание), массообменных (экстракция, сушка, дистилляция) и механических (измельчение, прессование, сепарация) процессов.  Физико-механические и реологические свойства растительного сырья (зерна, жмыха, мезги, фруктовой массы), влияющие на выбор аппарата.  Технологические схемы типовых производств (очистка зерна, шелушение круп, получение растительных масел методом прессования и экстракции, производство плодово-ягодных соков с осветлением).  Правила безопасной эксплуатации оборудования под давлением, при высоких и низких температурах, при работе с горючими экстрагентами.</p> <p><b>умеет</b>  Рассчитывать основные параметры процесса: производительность фильтра, скорость отстаивания (закон Стокса для частиц растительного происхождения), расход тепла на сушку зерна или выпарку сока, коэффициент извлечения масла при экстракции.  Выбирать типоразмер оборудования (центрифуга, сушилка, экстрактор, вальцовый станок, шнековый пресс) под заданную производительность и свойства конкретного вида растительного сырья.  Составлять технологическую обвязку аппаратов: подбирать насосы, трубопроводы, запорную арматуру, контрольно-измерительные приборы для линии переработки.  Эксплуатировать лабораторное оборудование для определения ключевых характеристик: влажность сырья (весовой метод), плотность, вязкость, угол естественного откоса зерновой массы, степень измельчения.</p>

		<p><b>владеет навыками</b></p> <p>Пуска, наладки и остановки типового аппарата (например, ленточной или барабанной сушилки для зерна, шнекового пресса для отжима масла, фильтр-пресса для осветления сока) под контролем преподавателя или мастера производственного обучения.</p> <p>Расчетом материального баланса стадии переработки: массы исходного сырья → потери при очистке → выход готового продукта и отходов (шелуха, жмых).</p> <p>Работой на пилотных установках по экстракции растительных масел, осаждению крахмала или сушке плодовоовощного сырья.</p> <p>Оценкой энергоэффективности аппарата (удельный расход пара, электроэнергии) и влияния режима работы на качество продукта (сохранность биологически активных веществ растительного сырья).</p>
<p>ПК-3 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой организации 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><b>знает</b></p> <p>Классификацию, конструктивные особенности и принцип действия типовых аппаратов для переработки растительного сырья (сепараторы, дробилки, экструдеры, сушилки, прессы).</p> <p>Физико-механические свойства зерновых, масличных, плодовоовощных культур, влияющие на выбор оборудования.</p> <p>Методы гидравлических, тепловых, массообменных и механических расчетов основных узлов аппаратов.</p> <p>Нормативно-техническую документацию (ГОСТы, ОСТы, ТУ) на оборудование для хранения и переработки продукции растениеводства.</p> <p>Основы проектирования поточных линий и автоматизированного контроля параметров работы оборудования.</p> <hr/> <p><b>умеет</b></p> <p>Рассчитывать производительность и основные технологические параметры (давление, температуру, скорость потоков) для дробилок, вальцовых станков, сушилок кипящего слоя, шнековых и ленточных транспортеров.</p> <p>Подбирать типовое оборудование для конкретных стадий переработки (очистка, сушка, измельчение, экстракция, прессование).</p> <p>Выполнять гидравлический и тепловой расчеты теплообменников, используемых при переработке растительного сырья.</p> <p>Пользоваться инженерными методиками расчета на прочность и герметичность аппаратов, работающих под давлением.</p> <p>Читать и составлять принципиальные технологические схемы участков переработки продукции растениеводства с размещением оборудования.</p>

		<p><b>владеет навыками</b></p> <p>Методами расчета типовых аппаратов (выбор конструкционных материалов, определение габаритов, энергозатрат).</p> <p>Навыками работы со справочной литературой, каталогами промышленного оборудования и программами (AutoCAD, Компас-3D) для выполнения технологических планировок.</p> <p>Способами оценки эффективности работы оборудования при переработке растительного сырья (коэффициенты использования, гидравлическое сопротивление, КПД).</p> <p>Навыками составления технического задания на проектирование или модернизацию оборудования для хранения и переработки растениеводческой продукции.</p> <p>Приемами безопасной эксплуатации и наладки типового оборудования (в рамках учебной или производственной практики).</p>
<p>ПК-3 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой организации производства продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>ПК-3.2 Ведет основные технологические процессы производства продуктов питания из растительного сырья</p>	<p><b>знает</b></p> <p>Основы процессов и аппаратов: физическую, химическую и биохимическую сущность процессов, происходящих при переработке растительного сырья (тепло- и массообмен, разделение, измельчение, экстрагирование).</p> <p>Ресурсосбережение: методики расчета материальных и энергетических затрат, способы сокращения потерь сырья и внедрения безотходных технологий при переработке зерна, овощей и плодов .</p> <p>Информационные технологии: методы сбора и анализа данных с использованием прикладных программ, автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) .</p> <p>Нормативная база: технические регламенты, требования к качеству и безопасности продуктов переработки растительного сырья.</p> <hr/> <p><b>умеет</b></p> <p>Анализировать эффективность действующего оборудования (дробилок, экстракторов, сушилок, сепараторов) и выявлять «узкие места», вызывающие повышенный расход сырья или энергоресурсов.</p> <p>Использовать информационные системы для сбора данных о технологических параметрах (температура, давление, влажность) и статистические методы для обработки экспериментов .</p> <p>Рассчитывать экономическую эффективность от внедрения нового аппарата или технологической линии (снижение трудоемкости, экономия электроэнергии, сокращение отходов) .</p> <p>Подготавливать конкретные предложения по модернизации, замене оборудования или изменению режимов работы для повышения выхода готового продукта.</p>

		<p><b>владеет навыками</b></p> <p>Навыками технологических расчетов: составление материальных и тепловых балансов производства (например, расчет выхода муки или масла, расхода пара на сушку) .</p> <p>Методами оптимизации: выбор оптимального режима работы аппарата (например, температуры и продолжительности сушки) для максимального сохранения качества растительного сырья .</p> <p>Навыками работы с ПО: использование САД/САЕ систем для проектирования участков доработки и хранения продукции растениеводства .</p> <p>Экспертной оценкой: анализ отечественного и зарубежного опыта по переработке растительного сырья для адаптации лучших практик на своем предприятии .</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. Основные понятия, цели и задачи. Общие сведения о процессах и аппаратах			
1.1.	Основные положения и научные основы дисциплины ПАПП	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Собеседование
1.2.	Общие сведения о машинах и аппаратах пищевых производств	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос
2.	2 раздел. Раздел 2. Основы гидравлики			
2.1.	Гидростатика	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос
2.2.	Элементы гидродинамики	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Тест
2.3.	Перемещение жидкости	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос
2.4.	Контрольная точка 1	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Контрольная работа
3.	3 раздел. Раздел 3. Гидромеханические процессы			
3.1.	Разделение неоднородных систем.	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Тест
3.2.	Фильтрование	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос
3.3.	Разделение газовых неоднородных систем	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Тест

3.4.	Псевдооживление	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос
3.5.	Перемешивание	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Тест
4.	4 раздел. Раздел 4. Теплообменные процессы			
4.1.	Теплопередача	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос
4.2.	Нагревание, охлаждение, испарение, конденсация	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Тест
4.3.	Выпаривание	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос
4.4.	Контрольная точка 2	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Контрольная работа
5.	5 раздел. Раздел 5. Массообменные процессы			
5.1.	Абсорбция и адсорбция	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос
5.2.	Сушка и кристаллизация	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Тест
5.3.	Экстракция	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос
6.	6 раздел. Раздел 6. Механические процессы			
6.1.	Измельчение и классификация твердых материалов	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Тест
6.2.	Прессование	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос
6.3.	Контрольная точка 3	5	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Контрольная работа
	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)
<b>Текущий контроль</b>			
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
2	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
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Для оценки умений			
4	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			

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) "Процессы и аппараты пищевых производств"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

Вопросы для собеседования

Тема 1. Введение. Основные положения и научные основы дисциплины ПАПП

1. Предмет и задачи курса «Процессы и аппараты пищевых производств».
2. Классификация основных процессов пищевой технологии.
3. Основные свойства пищевых продуктов и сырья.
4. Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов.

Тема 2. Общие сведения о машинах и аппаратах пищевых производств

1. Машинно-аппаратурные системы как материально-техническая основа производства.
2. Основные типы процессов и аппаратов пищевых производств.
3. Требования, предъявляемые к оборудованию пищевых производств.
4. Основные конструкционные материалы и их выбор.

Тема 3. Гидростатика

1. Общие положения.
2. Основное уравнение гидростатики и его практические приложения.
3. Приборы для измерения давления.

Тема 4. Элементы гидродинамики

1. Основные понятия о движении жидкости.
2. Уравнение Бернулли для идеальных и реальных жидкостей.
3. Режимы движения жидкости.
4. Истечение жидкости через отверстия и насадки.

Тема 5. Перемещение жидкости

1. Классификация насосов.
2. Поршневые насосы.
3. Центробежные насосы.
4. Насосы специального назначения.

Тема 6. Разделение неоднородных систем. Отстаивание и осаждение неоднородных систем

1. Гидромеханика и гидромеханические процессы.
2. Неоднородные системы и их классификация.
3. Методы разделения неоднородных систем.
4. Сущность процесса отстаивания.
5. Отстаивание под действием гравитационных сил.
6. Отстаивание под действием центробежных сил.
7. Применяемое оборудование для отстаивания и осаждения.

## Тема 7. Фильтрация

1. Общие сведения.
2. Физические основы псевдооживления.
3. Применяемое оборудование.

## Тема 8. Разделение газовых неоднородных систем

1. Сущность процесса фильтрации.
2. Виды фильтрации.
3. Оборудование для фильтрации. Основы расчета.

## Тема 9. Псевдооживление

1. Общие сведения.
2. Гравитационная и инерционная очистка газов.
3. Мокрая очистка газов.
4. Очистка газов фильтрацией.
5. Очистка газов под действием электрического поля.

## Тема 10. Перемешивание

1. Общие сведения.
2. Перемешивание жидких сред.
3. Перемешивание пластичных масс.
4. Перемешивание сыпучих материалов.

## Тема 11. Теплопередача

1. Основные понятия и определения.
2. Теплопроводность.
3. Тепловое излучение. 4. Конвективный теплообмен (теплоотдача).

## Тема 12. Нагревание, охлаждение, испарение, конденсация

1. Нагревание.
2. Охлаждение.
3. Испарение.
4. Конденсация.
5. Применяемое оборудование.

## Тема 13. Выпаривание

1. Сущность процесса выпаривания.
2. Способы выпаривания.
3. Применяемое оборудование.

## Тема 14. Основы массопередачи

1. Сущность и основные законы массопередачи.
2. Материальный баланс массообменных процессов.
3. Движущая сила массообменных процессов.
4. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.

## Тема 15. Абсорбция и адсорбция

1. Сущность и основы абсорбции.
2. Принципиальные схемы абсорбции.
3. Сущность процесса адсорбции.
4. Характеристика адсорбентов.
5. Применяемое оборудование.

## Тема 16. Сушка и кристаллизация

1. Сущность процесса сушки.

2. Схемы сушильных процессов и применяемое оборудование.
3. Сущность процесса кристаллизации.
4. Методы кристаллизации.
5. Применяемое оборудование.

#### Тема 17. Перегонка и ректификация

1. Сущность и теоретические основы процессов перегонки и ректификации.
2. Виды простой перегонки.
3. Ректификация.
4. Применяемое оборудование.

#### Тема 18. Экстракция

1. Экстракция в системе жидкость – жидкость.
2. Схемы экстракции.
3. Конструкции экстракторов.
4. Экстракция в системе твердое тело – жидкость.
5. Устройство экстракционных аппаратов для выщелачивания.

#### Тема 19. Измельчение и классификация твердых материалов

1. Классификация способов измельчения.
2. Физические основы измельчения.
3. Конструкции и работа основных типов измельчающих машин.
4. Классификация зернистых материалов.

#### Тема 20. Прессование

1. Общие сведения.
2. Обезвоживание и брикетирование.
3. Гранулирование и формование.
4. Оборудование для обработки продуктов прессованием.

#### Контрольная точка № 1 (раздел 1)

Типовой вопрос (оценка знаний):

Классификация основных процессов пищевой технологии (5 баллов).

Практико-ориентированные задачи:

Типовое задание реконструктивного уровня (умения, навыки):

Основные типы процессов и аппаратов пищевых производств (3 балла).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): Требования, предъявляемые к оборудованию пищевых производств (2 балла).

#### Контрольная точка № 2 (раздел 2)

Типовой вопрос (оценка знаний):

Приборы для измерения давления (5 баллов).

Практико-ориентированные задачи:

Типовое задание реконструктивного уровня (умения, навыки):

Режимы движения жидкости (3 балла).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): Классификация насосов (2 балла).

#### Контрольная точка № 3 (раздел 3)

Типовой вопрос (оценка знаний):

Гидромеханика и гидромеханические процессы (5 баллов).

Практико-ориентированные задачи:

Типовое задание реконструктивного уровня (умения, навыки):

Сущность процесса фильтрования (3 балла).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): Физические основы псевдооживления (2 балла).

Контрольная точка № 4 (раздел 4)

Типовой вопрос (оценка знаний):

Способы выпаривания (5 баллов).

Практико-ориентированные задачи:

Типовое задание реконструктивного уровня (умения, навыки):

Применяемое оборудование для нагревания, охлаждения, испарения, конденсации (3 балла).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): Теплопередача (2 балла).

Контрольная точка № 5 (раздел 5)

Типовой вопрос (оценка знаний):

Сущность и основные законы массопередачи (5 баллов).

Практико-ориентированные задачи:

Типовое задание реконструктивного уровня (умения, навыки):

Сущность процессов адсорбции и абсорбции (3 балла).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): Сущность процессов сушки и кристаллизации (2 балла).

Контрольная точка № 6 (раздел 6)

Типовой вопрос (оценка знаний):

Сущность и основные законы массопередачи (5 баллов).

Практико-ориентированные задачи:

Типовое задание реконструктивного уровня (умения, навыки):

Сущность процессов адсорбции и абсорбции (3 балла).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): Сущность процессов сушки и кристаллизации (2 балла).

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

Вопросы к экзамену

1. Понятия и определения. Виды процессов.
2. Кинетические закономерности основных процессов пищевых производств.
3. Общие принципы расчета машин и аппаратов пищевых производств. Материальный и тепловой балансы.
4. Основные типы процессов и аппаратов.
5. Гидравлика, основные понятия и определения.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Основной закон гидростатики.
8. Приборы для измерения давления жидкости.
9. Давление жидкости на дно и стенки сосуда.
10. Основные понятия о движении жидкости.
11. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
12. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
13. Измерение скорости потока и расхода жидкости.
14. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости.
15. Режимы движения жидкости.
16. Турбулентный режим движения жидкости.
17. Потери напора на местных сопротивлениях.
18. Перемещение жидкостей.
19. Поршневые насосы. Принцип работы и виды поршневых насосов.
20. Центробежные насосы. Характеристика центробежных насосов.
21. Насосы специального назначения.
22. Измельчение и классификация твердых материалов.
23. Физические основы измельчения.
24. Конструкции и виды измельчающих машин.
25. Щековые дробилки. Конструкция и принцип действия.

26. Гирационные дробилки. Конструкция и принцип действия.
  27. Молотковые дробилки. Конструкция и принцип действия.
  28. Дезинтегратор. Конструкция и принцип действия.
  29. Дисковые мельницы. Конструкция и принцип действия.
  30. Валковые дробилки. Конструкция и принцип действия.
  31. Бегуны. Конструкция и принцип действия.
  32. Шаровые и стержневые мельницы. Конструкция и принцип действия.
  33. Кольцевые, вибрационные и коллоидные мельницы.
  34. Классификация зернистых материалов.
  35. Схема центробежного вертикального сепаратора.
  36. Схема магнитного (электромагнитного) сепаратора.
  37. Гидравлическая классификация смесей твердых частиц.
  38. Воздушная сепарация. Принцип действия воздушного (центробежного) сепаратора.
  39. Обезвоживание и брикетирование.
  40. Гранулирование и формование.
  41. Оборудование для обработки продуктов прессования.
  42. Вертикальный шнековый пресс, конструкция и принцип действия.
  43. Дисковый пресс, конструкция и принцип действия.
  44. Таблетирующие машины, конструкция и принцип действия.
  45. Двухшнековый формовочный пресс, конструкция и принцип действия.
  46. Технологическая линия для производства экструзионных пищевых продуктов.
  47. Дrajировочный гранулятор, конструкция и принцип действия.
  48. Классификация неоднородных систем.
  49. Методы разделения неоднородных систем.
  50. Отстаивание и осаждение.
  51. Оборудование для отстаивания и осаждения.
  52. Отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия.
  53. Центрифуги, конструкция и принцип действия.
  54. Тарельчатый дрожжевой сепаратор, конструкция и принцип действия. 55.
- Гидроциклоны, конструкция и принцип действия 56. Фильтрование, виды фильтрования.
57. Оборудование для фильтрования.
  58. Нутч-фильтр, конструкция и принцип действия.
  59. Рамный фильтр-пресс, конструкция и принцип действия.
  60. Барабанные фильтр-прессы, конструкция и принцип действия.
  61. Основы массопередачи.
  62. Кинетика массопередачи.
  63. Основное уравнение массопередачи.
  64. Основные законы массопередачи.
  65. Абсорбция: общие сведения и физические основы абсорбции.
  66. Основы перегонки и ректификации.
  67. Экстракция в системе жидкость-жидкость.
  68. Экстракция в системе твердое тело-жидкость.
  69. Адсорбция: общие сведения и области применения адсорбентов.
  70. Сушка: общие основы и статистика процесса.
  71. Кристаллизация: общие основы и статистика процесса
  72. Биохимические процессы.
  73. Основы теплопередачи.
  74. Тепловое излучение.
  75. Нагревание.
  76. Испарение.
  77. Конденсация.
  78. Охлаждение.
  79. Выпаривание, общие сведения.
  80. Способы выпаривания.

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

### Примерный перечень тем курсовых работ

1. Технологическая линия производства пастеризованного молока
2. Технологическая линия производства растительного масла
3. Технологическая линия производства мясных консервов
4. Технологическая линия производства рыбных консервов
5. Технологическая линия производства томатного сока
6. Технологическая линия производства кваса
7. Технологическая линия производства мороженого
8. Технологическая линия производства пива
9. Технологическая линия производства плиточного шоколада и какао-порошка
10. Технологическая линия производства солода
11. Технологическая линия производства настоек, наливок и ликеров
12. Технологическая линия производства красных виноматериалов
13. Технологическая линия производства хлебопекарных дрожжей
14. Технологическая линия производства натуральных фруктовых соков
15. Технологическая линия производства макаронных изделий

### Тематика рефератов

1. Диспергирование. Виды диспергирования, их сущность и применение.
2. Сущность эмульгирования и назначение ПАВов. Схема и принцип действия центробежного эмульсора.
3. Виды дисперсных систем. Степень дисперсности. Средний размер частиц дисперсной фазы.
4. Методы и характеристики дисперсных систем.
5. Гомогенизация. Сущность и применение. Схема клапанного гомогенизатора и принцип его работы.
6. Гомогенизация. Сущность и применение Научные гипотезы, объясняющие процесс гомогенизации.
7. Сущность эмульгирования и его применение. Схема и принцип действия коллоидной мельницы.
8. Сущность эмульгирования и его применение. Схема и принцип действия ультразвукового эмульсора.
9. Мойка, параметры эффективности мойки.
10. Виды мойки. Этапы мойки в посудомоечных машинах.
11. Сущность и применение процесса взбивания. Схема и принцип действия взбивальной машины.
12. Псевдооживление, сущность и применение. Первая и вторая критические скорости. Понятие порозности.
13. Стадии процесса псевдооживления. Применение процесса.
14. Схема пневмотранспорта и его применение в пищевой промышленности.
15. Осаждение и отстаивание. Режимы осаждения. Формула Стокса для расчета скорости осаждения.
16. Силы, действующие на частицу в процессе осаждения. Пути интенсификации процесса осаждения.
17. Схема отстойника периодического действия и принцип его работы.
18. Схема отстойника непрерывного действия и принцип его работы.
19. Фильтрация. Сущность и применение. Основное уравнение фильтрации.
20. Фильтрация. Сущность и применение Виды фильтрации в зависимости от создаваемого давления.