

**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 Инновационные технологии в пивоварении**

**19.04.02 Продукты питания из растительного сырья**

Технология алкогольных, слабоалкогольных и безалкогольных напитков

магистр

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-2 Способен разрабатывать новые технологии продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p>	<p>ПК-2.1 Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции, для придания продуктам определенных свойств, сохранения их качества и выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами</p>	<p><b>знает</b> методы исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции</p> <p><b>умеет</b> проводить исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами</p> <p><b>владеет навыками</b> - методами исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции, для придания продуктам определенных свойств, сохранения их качества и выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами; - методами разработки новых методик проведения исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, позволяющих создавать современные информационно-измерительные комплексы для проведения контроля качества продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать новые технологии продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p>	<p>ПК-2.2 Разрабатывает новые технологические решения, технологии производства и новые виды</p>	<p><b>знает</b> - принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях; - методы математического моделирования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ.</p>

	<p>алкогольных, слабоалкогольных и безалкогольных напитков</p>	<p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства и улучшения качества продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях;</li> <li>- разрабатывать новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания из растительного сырья;</li> <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 основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при разработке прогрессивных технологий производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</li> </ul> <p><b>владеет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами стратегического планирования развития производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в организации в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований;</li> <li>- методами создания математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях;</li> <li>- методами разработки новых технологических решений, технологий, видов оборудования, средств автоматизации и механизации производства и новых видов продуктов питания из растительного сырья в целях обеспечения конкурентоспособности производства в соответствии со стратегическим планом развития производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</li> </ul>
--	--	---

		<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению в производство новых видов продуктов питания из растительного сырья;</li> <li>- порядок оформления рационализаторских предложений по совершенствованию технологии производства для подготовки заключений о целесообразности их использования;</li> <li>- 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 продуктов питания из растительного сырья;</li> <li>- 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</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов и внедрению в производство новых видов продуктов питания из растительного сырья;</li> <li>- проводить стандартные и сертификационные испытания при производстве продуктов питания из растительного сырья для организации эффективной системы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</li> <li>- оформлять рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания из растительного сырья;</li> <li>- использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</li> </ul> <p><b>владеет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами организации проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению в производство новых видов продуктов питания из растительного сырья;</li> <li>- способами рассмотрения рационализаторских предложений по совершенствованию технологии производства для подготовки заключений о целесообразности их использования</li> </ul>
ПК-3 Способен управлять испытаниями и внедрением новых технологий производства	ПК-3.2 Осуществляет организацию выпуска	<p><b>знает</b></p> <p>методы оценки соответствия опытных партий новых видов продуктов питания из растительного сырья требованиям проектной документации</p>

<p>новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p>	<p>опытных партий новых видов продуктов питания из растительного сырья в целях оценки их соответствия требованиям проектной документации</p>	<p><b>умеет</b> производить оценку соответствия опытных партий новых видов продуктов питания из растительного сырья требованиям проектной документации</p> <p><b>владеет навыками</b> методами организации выпуска опытных партий новых видов продуктов питания из растительного сырья в целях оценки их соответствия требованиям проектной документации</p>
<p>ПК-3 Способен управлять испытаниями и внедрением новых технологий производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p>	<p>ПК-3.3 Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции</p>	<p><b>знает</b> - структуру рецептурно-компонентных и технологических решений и методы их корректировки при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции; - показатели конкурентоспособности и потребительских качеств продуктов питания из растительного сырья</p> <p><b>умеет</b> - осуществлять корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции; - выявлять факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания из растительного сырья; - использовать различные виды программного обеспечения, в том числе специального, компьютерные и телекоммуникационные средства в процессе проведения испытаний и внедрения прогрессивных технологий производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p> <p><b>владеет навыками</b> - методами корректировки рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции; - методами анализа влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания из растительного сырья</p>

**знает**

- факторы обеспечения производства конкурентоспособных продуктов питания из растительного сырья и сокращения материальных и трудовых затрат на их изготовление;
- методы организации труда при внедрении новой техники в производство новых видов продуктов питания из растительного сырья;
- показатели промышленной безопасности, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний на производстве новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях;
- методы обеспечения экологической чистоты технологических процессов производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях;
- виды нормативно-технической документации, оформляемой по результатам внедрения технологических процессов и систем управления прогрессивных технологий производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях;
- 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

		<p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- организовывать внедрение прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, управляющих программ, оптимальных режимов производства новых видов продуктов питания из растительного сырья;</li><li>- разрабатывать программы организационно-технических мероприятий по совершенствованию организации труда и внедрению новой техники в производство новых видов продуктов питания из растительного сырья;</li><li>- разрабатывать обучающие программы повышения квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, оптимальных режимов производства новых видов продуктов питания из растительного сырья;</li><li>- организовывать работы по промышленной безопасности, профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений и соблюдению экологической чистоты технологических процессов производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях;</li><li>- разрабатывать нормативно-техническую документацию по результатам внедрения технологических процессов и систем управления прогрессивных технологий производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</li></ul>
--	--	--

		<p><b>владеет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами внедрения прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, управляющих программ, оптимальных режимов производства новых видов продуктов питания из растительного сырья с обеспечением производства конкурентоспособной продукции и сокращения материальных и трудовых затрат на ее изготовление;</li> <li>- методами координации текущей производственной деятельности в организации, включая разработку программ совершенствования организации труда, внедрения новой техники, организационно-технических мероприятий по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии и контролю их выполнения, в соответствии со стратегическим планом развития производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях;</li> <li>- методами обучения и повышения квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, оптимальных режимов производства новых видов продуктов питания из растительного сырья;</li> <li>- методами организации работы по промышленной безопасности, профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений и соблюдению экологической чистоты технологических процессов производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях;</li> <li>- методами составления отчетов и нормативно-технической документации по результатам внедрения технологических процессов и систем управления прогрессивных технологий производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</li> </ul>
<p>ПК-4 Осуществляет проектирование и модернизацию пищевых предприятий по производству продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>ПК-4.2 Осуществляет подбор существующего технологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологическ</p>	<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков по производству продуктов питания из растительного сырья;</li> <li>- требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья</li> </ul>

	их решений в целях оптимизации технологического процесса производства продуктов из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	<b>умеет</b> - использовать стандартные программные средства при разработке технологической части проектов пищевых организаций и подготовке заданий на разработку смежных частей проектов; - осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья; - использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций по производству продуктов питания из растительного сырья
		<b>владеет навыками</b> методами подбора существующего технологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства продуктов из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Современное состояние отрасли. Сырье для пивоварения			
1.1.	Солод	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
1.2.	Вода	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Реферат
1.3.	Хмель	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
1.4.	Несоложенные материалы	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Реферат
2.	2 раздел. Получение пивного сула: инновационные способы			

2.1.	Получение пивного сусла	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
2.2.	Контрольная точка № 1 по темам разделов 1-2	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Контрольная работа
3.	3 раздел. Брожение, созревание, фильтрование и розлив пива: инновационные способы			
3.1.	Сбраживание пивного сусла	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
3.2.	Дображивание и созревание пива	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
3.3.	Фильтрование и розлив пива	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
4.	4 раздел. Современные технологии производства пива и пивных напитков			
4.1.	Высокоплотное пивоварение	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат
4.2.	Пивные напитки и специальное пиво	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Реферат
4.3.	Контрольная точка № 2 по темам разделов 3-4	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Контрольная работа
4.4.	Промежуточная аттестация	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.2	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
	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>			
<b>Для оценки знаний</b>			

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	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) "Инновационные технологии в пивоварении"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

**ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

Тема 1. Солод

1. Виды пивоваренного солода.
2. Требования к сырью для производства пивоваренного солода.
3. Хранение солода.

Тема 2. Вода

1. Требования к качеству воды для пивоварения.
2. Способы водоподготовки.
3. Влияние солевого состава на вкус пива.

Тема 3. Хмель

1. Наиболее ценные для пивоварения компоненты хмеля.
2. Сорта хмеля.
3. Сухое охмеление.

#### Тема 4. Несоложенные материалы

1. Виды несоложенных материалов.
2. Цели использования несоложенных материалов.
3. Применение несоложенного сырья по регионам.

#### Тема 5. Получение пивного сусла

1. Цели получения пивного сусла.
2. Характеристика стадий получения пивного сусла.
3. Показатели пивного сусла.

#### Тема 7. Сбраживание пивного сусла

1. Цели сбраживания пивного сусла.
2. Характеристика стадий главного брожения.
3. Виды пивоваренных дрожжей.

#### Тема 8. Дображивание и созревание пива

1. Цели дображивания и созревания пива.
2. Отклонения в процессе дображивания.
3. Показатели нефильтрованного пива.

#### Тема 9. Фильтрация и розлив пива

1. Цели фильтрации.
2. Принципы розлива.
3. Показатели готового пива.

#### Тема 10. Высокоплотное пивоварение

1. Сущность высокоплотного пивоварения.
2. Способы приготовления сусла.
3. Гидромодуль при высокоплотном пивоварении.

#### Тема 11. Пивные напитки и специальное пиво

1. Способы обработки пивных напитков.
2. Способы получения специального пива.
3. Показатели специального пива.

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

#### Тема 1. Солод

1. Массовая доля экстракта у карамельного солода 1 класса должна быть:

- а) не менее 70 %
- б) не более 70 %
- в) не менее 75 %
- г) не более 75 %

2. Продолжительность осахаривания пивоваренного солода 2 класса должна быть:

- а) не менее 25 мин
- б) не более 25 мин
- в) не более 30 мин
- г) не менее 30 мин

#### Тема 5. Получение пивного сусла

1. Количество шелухи в зерновом помоле, идущем на приготовление пивного сусла должно быть, %:

- а) 10-12
- б) 18-20
- в) 5-10
- г) 20-25

2. Затвор в пивоваренном производстве должен иметь рН:

- а) 6,2-6,5
- б) 4,2-4,4
- в) 5,2-5,5
- г) 4,5-5,0

## ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

### Тема 1. Солод

1. За отчетный период на завершённое производство израсходовано 750 000 кг ячменя, из него получено 650 000 кг солода. Рассчитайте выход солода на ВСВ.
2. Цвет лабораторного суслу, полученного из светлого солода составил 0,6 ед.ц. На какой стадии был нарушен технологический процесс приготовления солода?

### Тема 3. Хмель

1. Рассчитать чистую горечь пива сорта «Пилснер» при задаче: Magnum ( $\alpha$ -к-та = 11,7%) – 427 г – через 5 минут от начала кипячения, Perle ( $\alpha$ -к-та = 8,4%) – 476 г – за 15 минут до конца кипячения, Saphir ( $\alpha$ -к-та = 3,5%) – 571 г – за 5 минут до конца кипячения, на 1000 л горячего суслу..
2. Рассчитать IBU пива при засыпи хмеля: Magnum ( $\alpha$ -к-та = 11,7%) – 427 г – через 5 минут от начала кипячения, Perle ( $\alpha$ -к-та = 8,4%) – 476 г – за 15 минут до конца кипячения, Saphir ( $\alpha$ -к-та = 3,5%) – 571 г – за 5 минут до конца кипячения, на 1000 л горячего суслу. Кипячение 60 минут.

### Тема 5. Получение пивного суслу

1. В варочном отделении получено 3 400 дал горячего суслу с массовой долей сухих веществ 11,2 % и плотностью 1,0450. Найдите объём стандартного горячего суслу с массовой долей сухих веществ 11,0 % и плотностью 1,0442.
2. Какой режим затирания Вы предложите для переработки солода, имеющего продолжительность осахаривания 25 мин?

### Тема 7. Сбраживание пивного суслу

1. Найти выход пива в бродильном отделении, если потери при брожении составили 2,85 %, остаток незавершённого производства на начало отчетного периода 21230 дал, на конец отчетного периода – 19386 дал, объём молодого пива, переданного в отделение дображивания 133154 дал, объём холодного суслу, принятого из варочного отделения за отчетный период 135216 дал.
2. Для брожения используются дрожжи шестой генерации. Главное брожение прекратилось досрочно. Что вы предпримете для нормализации процесса брожения? Дайте рекомендации по дальнейшему использованию этих дрожжей.

### Тема 8. Дображивание и созревание пива

1. В отделение дображивания приняты остатки сортового пива из сборников-мерников фильтрованного пива: 56,7 дал пива с массовой долей сухих веществ начального суслу 12 %, 90,0 дал светлого пива с массовой долей сухих веществ начального суслу 13 % и 64,0 дал темного пива с массовой долей сухих веществ начального суслу 13 %. Рассчитайте объём стандартного пива с массовой долей сухих веществ начального суслу 11 %, который получится из остатков сортового пива.
2. При анализе пива после дображивания обнаружено, что массовая доля диоксида углерода в нем 0,33 %. Каковы причины этого? Дайте предложения по улучшению насыщения пива диоксидом углерода.

### Тема 9. Фильтрация и розлив пива

1. На пивзаводе получили пиво с биологической стойкостью 3 сут. Предложите способы для повышения биологической стойкости пива.
2. Рассчитайте выход пива по заводу, если потери пива в варочном отделении составили 6,0 %, в бродильном отделении – 2,0 %, в отделении дображивания – 1,5 %, в отделении розлива – 1,0 %.

### Тема 10. Высокоплотное пивоварение

1. Рассчитайте расход сырья при производстве 1 дал пива с массовой долей сухих веществ 11 % и плотностью суслу 1,0442, если потери экстракта в дробине составили 2,5 %, средневзвешенная экстрактивность зернопродуктов – 74,5 %, потери по заводу – 11 %.

2. Рассчитайте коэффициент разбавления пива, полученного по высокоплотной технологии. Если необходимая экстрактивность начального суслу 11 %, а экстрактивность полученного суслу составила 15%.

### КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная точка №1 по темам разделов 1-2

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Процессы, протекающие при кипячении суслу с хмелем. Цели и методика расчета чистой горечи и IBU пива.

Практико-ориентированные задания:

Типовое задание репродуктивного уровня (оценка умений):

Дать характеристику помола при дроблении солода, при использовании для фильтрования затора фильтр-чана или фильтр-пресса.

Типовое задание реконструктивного уровня (умения, навыки):

Рассчитать норму естественной убыли ячменя, если средний срок его хранения в складе составляет 5 месяцев 10 дней.

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

При приготовлении затора с использованием рисовой сечки не было достигнуто полного осахаривания. Дайте предложения по устранению этого недостатка.

Контрольная точка №2 по темам разделов 3-4

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Процессы, протекающие при сбраживании пивного суслу. Отклонения в процессе главного брожения.

Практико-ориентированные задания:

Типовое задание репродуктивного уровня (оценка умений):

Дать характеристику видам и расам пивоваренных дрожжей.

Типовое задание реконструктивного уровня (умения, навыки):

Рассчитать объемные потери пива в цехе розлива в дал и в процентах, если в цех розлива поступило из цеха дображивания 300000 дал фильтрованного пива, возвращено в цех дображивания 2000 дал исправимого брака пива. В склад готовой продукции было передано из цеха розлива 295000 дал пива.

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

На пивзаводе получили пиво с биологической стойкостью 5 сут. Предложите способы повышения биологической стойкости пива.

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

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ

Теоретические вопросы

1. Современное состояние пивоваренной отрасли.
2. Актуальные тенденции на рынке пива и пивных напитков.
3. Требования к пивоваренному ячменю.
4. Хранение и послеуборочное дозревание ячменя.
5. Очистка и сортировка пивоваренного ячменя.
6. Теоретические основы замачивание зерна.
7. Способы замачивания ячменя. Сравнительная характеристика.
8. Факторы, влияющие на процесс замачивания зерна.
9. Теоретические основы проращивания солода.
10. Способы солодоращения. Сравнительная характеристика.
11. Теоретические основы сушки солода.
12. Способы сушки солода.
13. Отлежка и хранение солода.

14. Виды и показатели пивоваренного солода.
15. Особенности переработки ячменя с недостаточной крупностью и с повышенным содержанием мелкого зерна.
16. Особенности переработки ячменя с пониженной прорастаемостью.
17. Особенности переработки ячменя с повышенным содержанием белковых веществ.
18. Производство солода из нетрадиционного вида сырья.
19. Вода. Требование к качеству воды для пивоварения.
20. Влияние состава технологической воды на биохимические процессы при приготовлении пива. Корректировка солевого состава воды.
21. Классификация воды по жесткости.
22. Соле содержание. Вода и типы пива
23. Способы умягчения воды.
24. Строение шишки хмеля. Наиболее ценные компоненты хмеля.
25. Сорта хмеля. Классификация современных хмелепродуктов.
26. Светостабильные хмелевые экстракты. Сухое охмеление.
27. Характеристика несоложенных зернопродуктов, применяемых в пивоварении.
28. Сахаросодержащие продукты. Химический состав.
29. Использование крахмало- и сахаросодержащих продуктов при производстве пива и пивных напитков в разных странах.
30. Стадии приготовления пивного суслу. Интенсификация процесса.
31. Применение ферментных препаратов в процессе затирания.
32. Дробление зернопродуктов. Состав помола.
33. Виды дробилок.
34. Способы затирания.
35. Ферментативный гидролиз крахмала и белков в пивоварении.
36. Факторы, влияющие на ферментативные процессы при затирании зернопродуктов.
37. Характеристика некрахмальных полисахаридов солода. Гидролиз. Их влияние на процесс затирания и фильтрования затора.
38. Особенности приготовления пивного суслу с использованием несоложенного сырья.
39. Процессы, протекающие при фильтровании затора.
40. Способы фильтрования.
41. Фильтрование затора в фильтр-чане.
42. Практические приемы фильтрования затора.
43. Состав пивного суслу.
44. Экстрагирование и превращение горьких веществ хмеля при кипячении суслу.
45. Коагуляция белков при кипячении суслу. Интенсификация процесса.
46. Рекомендуемые режимы внесения хмеля при кипячении суслу.
47. Кипячение суслу с хмелем. Процессы, протекающие при кипячении суслу с хмелем.
48. Способы осветления и охлаждения пивного суслу.
49. Интенсификация технологии получения суслу для светлых и темных сортов пива.
50. Пивоваренные дрожжи. Виды. Основные свойства и характеристики.
51. Аэрация суслу. Разведение и введение дрожжей.
52. Главное брожение. Процессы, протекающие при сбраживании пивного суслу.
53. Отклонения в процессе брожения.
54. Дображивание и созревание пива.
55. Насыщение пива CO<sub>2</sub>.
56. Осветление пива за счёт осаждения дрожжей и взвешенных частиц.
57. Созревание, выравнивание вкуса и аромата пива.
58. Процессы, протекающие при созревании молодого пива.
59. Отклонения при дображивании.
60. Химические и биохимические превращения соединений, формирующих вкус и аромат пива.
61. Основные факторы, влияющие на созревание пива.
62. Биосинтез вторичных и побочных продуктов спиртового брожения.
63. Биосинтез уксусного альдегида.
64. Биосинтез вицинальных дикетонов.

65. Биосинтез высших спиртов.
66. Биосинтез летучих жирных кислот.
67. Биосинтез сложных эфиров.
68. Практика дображивания и созревания.
69. Разведение сухих дрожжей в условиях мини-производств
70. Факторы, влияющие на жизнедеятельность дрожжей.
71. Фильтрация пива. Механизмы осаждения частиц при фильтрации.
72. Коллоидная стабилизация пива. Инновационные способы стабилизации пива.
73. Розлив пива. Принципы розлива. Виды тары.
74. Показатели готового пива.
75. Приготовление суслу с повышенной концентрацией сухих веществ.
76. Особенности фильтрации и кипячения суслу с хмелем с повышенной концентрацией сухих веществ.
77. Брожение и созревание высокоплотного пива.
78. Влияние концентрации начального суслу на брожение и содержание побочных продуктов. Деаэрирование воды.
79. Современные технологии производства пивных напитков.
80. Технология производства безалкогольного пива. Способы удаления спирта.

#### Примеры практико-ориентированных заданий

1. Рассчитать норму естественной убыли ячменя, если средний срок его хранения в складе составляет а) 4,8 месяца; б) 62 дня; в) 19 месяцев (1 год 7 месяцев).
2. Рассчитайте выход солода на ВСВ и АСВ, а также потери ячменя,  $P_{я}$ , %, если на производство 9564 кг солода влажностью 5% израсходовано 12000 кг ячменя влажностью 14%.
3. Рассчитайте норму расхода очищенного ячменя на 1 т солода, если влажность ячменя равна 12,5 %, влажность солода равна 4,0 %, в плановый выход солода на ВСВ - 89,00 %.
4. Рассчитайте объем стандартного горячего суслу,  $V$ , дал ( $p=11,0$  %;  $d=1,0442$ ), если в варочном отделении получено 2510 дал горячего суслу ( $p_1=10,8$  %;  $d_1=1,0442$ ).
5. Рассчитайте производственный выход экстракта, если в варочном отделении израсходовано 300000 кг зернопродуктов, получено 200000 дал горячего суслу с массовой долей сухих веществ 11 % и плотностью 1,0442.
6. Рассчитайте выход дробины к массе зернопродуктов, если получено 200 000 кг дробины из 105 000 кг зернопродуктов.
7. Найти потери в бродильном отделении в дал и в процентах, если остаток молодого пива на начало отчетного периода равен 21230 дал, на конец отчетного периода – 19386 дал, за отчетный период в бродильное отделение принято 135216 дал холодного суслу, передано в отделение дображивания 133154 дал молодого пива.
8. За отчетный период в бродильное отделение принято 300000 дал холодного суслу, передано на дображивание 290000 дал молодого пива. Остаток пива в незавершенном производстве на начало отчетного периода составил 50000 дал, на конец отчетного периода – 48 000 дал. Рассчитайте выход пива в бродильном отделении.
9. После вытеснения пива водой из диатомитового фильтра получено 45 дал разбавленного пива, имеющего расчетную массовую долю сухих веществ начального суслу 9,8 % и плотность 1,0392. Сделайте перерасчет на объем стандартного пива с массовой долей сухих веществ начального суслу 11 % плотностью 1,0442.
10. В отделение дображивания за месяц принято 134000 дал молодого пива и 1120 дал исправимого брака пива, передано на розлив 133000 дал фильтрованного пива. Остаток пива в незавершенном производстве на начало месяца составлял 112000 дал, а на конец месяца – 111000 дал. Рассчитайте потери по жидкой фазе в дал и в процентах и выход пива в отделении дображивания.
11. Рассчитайте расход зернопродуктов в кг на 1 дал пива с массовой долей сухих веществ начального суслу 12 % и плотностью суслу 1,0484, если средневзвешенная экстрактивность зернопродуктов равна 75 %, потери экстракта в дробине 3 %, потери по заводу 13 %.
12. В цех розлива поступило из цеха дображивания 298000 дал фильтрованного пива, возвращено в цех дображивания 2000 дал исправимого брака пива. В склад готовой продукции было передано из цеха розлива 295000 дал пива. Рассчитайте объемные потери пива в цехе розлива в дал и в процентах.

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

### ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Современное состояние пивоваренной отрасли в России.
2. Современное состояние пивоваренной отрасли в мире.
3. Применение несоложенного сырья в пивоварении.
4. Виды хмелепродуктов. Способы их получения.
5. Применение ферментных препаратов нового поколения в пивоварении.
6. Требования к воде, применяемой для приготовления светлого и темного пива.

#### Водоподготовка.

7. Виды и расы пивоваренных дрожжей для производства пива, в том числе специального.
8. Виды солода. Способы их получения.
9. Инновационные способы приготовления пивного сусла, в том числе и для высокоплотного пивоварения.
10. Инновационные способы сбраживания и дображивания пива, в том числе и для высокоплотного пивоварения.
11. Нормативно-правовая база пивоваренной промышленности.
12. Новые виды технологического оборудования для получения пива, в том числе специального.
13. Способы повышения коллоидной стойкости пива.
14. Способы повышения биологической стойкости пива.
15. Виды тары. Разновидности укупорочных материалов для пивоварения.
16. Мифы о пиве и пивоварении.
17. Факторы, влияющие на стабильность качества пива и пивных напитков.
18. Получение безалкогольного пива. Способы удаления спирта.
19. Пиво и пивные напитки.
20. Стили пива. Правила дегустации.