



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
Ю.В. Приходько
(подпись) (Ф.И.О.)
« 11 » 06 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой химии и
инженерии биологических систем
Ю.В. Приходько
(подпись) (Ф.И.О. .)
« 11 » 06 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология безалкогольных напитков

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
профиль «Технология бродильных производств и виноделие»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 72 час.
в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр. 6 /лаб. 6 час.
всего часов аудиторной нагрузки 144 час.
в том числе с использованием МАО 16 час.
самостоятельная работа 81 час.
контрольные работы 3 семестр
курсовая работа _____ семестр
зачет _____ - _____ семестр
экзамен 3 семестр (27 час)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 211

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и инженерии биологических систем, протокол № 10 от 11 июня 2015 г.

Заведующий кафедрой химии и инженерии биологических систем, д.т.н, проф. Ю.В. Приходько
Составитель (ли): к.б.н., доцент Струппуль Н.Э.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Ю.В. Приходько
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Ю.В. Приходько
(подпись) (И.О. Фамилия)

Дисциплина «Технология безалкогольных напитков» предназначена для студентов 2 курса, обучающихся по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, программа подготовки «Технология бродильных производств и виноделие; входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е.; 252 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (36 час.), лабораторные занятия (72 час.), практические занятия (36 час.) и самостоятельная работа студентов (108 час.), форма итогового контроля - экзамен.

Дисциплина «Технология безалкогольных напитков» логически и содержательно связана с такими курсами как «Основы проектирования напитков», «Технохимический контроль отрасли», «Технологическое оборудование отрасли».

Содержание дисциплины «Технология безалкогольных напитков» ориентирована на понимание сущности процессов, составляющих основу технологии безалкогольных напитков, принципов выбора оптимальных технологических режимов, создания новых напитков на основе существующих.

Цель изучения дисциплины – понимание сущности процессов, составляющих основу технологии безалкогольных напитков, а также принципов выбора оптимальных технологических схем розлива, создания новых прогрессивных технологических схем и совершенствование существующих.

Задачи дисциплины:

- усвоение теоретических основ технологических процессов производства безалкогольных фруктовых напитков и минеральных вод
- изучение взаимосвязей процессов, происходящих при производстве отдельных видов напитков;
- ознакомление с основными видами оборудования, применяемого для обработки сырья, приготовления полуфабрикатов и получения готовых

продуктов.

Для успешного изучения дисциплины «Технология безалкогольных напитков» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин (ОК-1)

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

- способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья (ОПК-2);

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 способность применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин;	Знает	Основные принципы и положения в области технологии производства продуктов питания из растительного, необходимые для освоения профильных технологических дисциплин
	Умеет	применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин;
	Владеет	навыками и умениями в области технологии производства продуктов питания из растительного, необходимые для освоения профильных технологических дисциплин
ПК-10 способность организовать технологический процесс производства продуктов	Знает	Принципы организации технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурных подразделений
	Умеет	организовать технологический процесс

питания из растительного сырья и работу структурного подразделения		производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения
	Владеет	организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения
ПК-27 способность обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья	Знает	принципы подбора и нормативные параметры расположения технологического оборудования предприятий по производству безалкогольных напитков из растительного сырья
	Умеет	обосновывать и осуществлять технологические компоновки оборудования по производству безалкогольных напитков из растительного сырья
	Владеет	навыком подбора оборудования для технологических линий и участков производства безалкогольных напитков из растительного сырья

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технология безалкогольных напитков» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: активное чтение, дебрифинг, деловая игра, проблемная лекция.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Технология минеральных вод (18 ч)

Тема 1. Химическая характеристика и классификация природных вод (4 час.).

Группы и типы минеральной воды. Провинции минеральных вод. Лечебное значение минеральных вод. Минеральные курорты России и ближнего зарубежья. Термальные воды Камчатки. Нормативное обеспечение отрасли.

В т.ч. круглый стол «Бальнеологические курорты Дальнего Востока» (2 ч)

Тема 2 Особенности химического состава минеральных вод (2 час.)

Солевой состав, основные анионы и катионы минеральных вод и их бальнеологические характеристики. Газовый состав. Органические вещества. Происхождение минеральных вод. Методы определения основных компонентов минеральной воды. Химические, физико-химические и физические методы определения газового и солевого состава природных вод.

Тема 3. Каптаж и первичная обработка природных вод (2 час.)

Конструкционные типы и элементы каптажа. Способы транспортирования минеральных вод. Основные стадии обработки питьевых минеральных вод. Реагентные и безреагентные методы обеззараживания. Сатурация. Способы сатурации и типы карбонизаторов.

Тема 4. Стадии обработки минеральных вод (4 час.)

Принципиальные технологические схемы розлива минеральных вод различных групп. Схема розлива неуглекислых вод. Схема розлива углекислых вод. Схема розлива железистых вод. Схема розлива серосодержащих вод. Выбор технологических схем розлива вод в соответствии с их химическим составом.

Тема 5. Факторы преобразования и стабилизации химического состава вод (4 час.)

Роль уголекислоты в сохранении состава минеральной воды. Аэрирование минеральных вод. Влияние кислорода воздуха на железистые и сульфидные воды. Методы стабилизации ионно-солевого состава. Действие микроорганизмов. Сульфатредуцирующие, тионовые и железобактерии. Обработка воды активным хлором и определение хлоропоглощаемости воды. Альтернативные методы стабилизации ионно-солевого состава.

Тема 6. Расчеты нормы расхода и потерь сырья и материалов (2 час.)

Расчет нормы расхода минеральной воды и диоксида углерода. Определение расхода и потерь минеральных вод. Расчет расхода и потерь диоксида углерода.

Раздел 2. Производство искусственно минерализованных вод (4 час.)

Тема 1. Химическая характеристика и общие понятия об искусственно минерализованных питьевых водах (2 час.).

Солевой состав, основные анионы и катионы ИМВ и их бальнеологические характеристики. Качественная характеристика. Нормы безопасности и нормативное обеспечение производства.

Тема 2. Технология производства и розлива искусственно минерализованных вод (2 час.).

Основные принципы купажирования солевых растворов. Технология приготовления концентрированных солевых растворов для производства купажного сиропа. Методы оценки и коррекции растворов солей. Методы анализа солевого состава. Технологическая линия розлива искусственных минеральных вод.

Раздел 3. Технология фруктовых безалкогольных напитков (14 ч)

Тема 1. Общая характеристика и классификация (4 час.).

Классификация и назначение безалкогольных напитков. Нормативное обеспечение отрасли.

В т.ч. круглый стол «Ассортимент безалкогольных напитков России и Дальнего Востока»(2 час.)

Тема 2 Особенности химического состава сырья (2 час.)

Растительное сырье, применяемое в производстве безалкогольных напитков. Ботаническая и биохимическая характеристика плодов и ягод. технологическая оценка растительного сырья. Ферментные препараты. вспомогательные материалы.

Тема 3. Производство плодово-ягодных полуфабрикатов (2 час.).

Извлечение сока из плодов. Обработка мезги. Применение ферментов. Очистка и консервирование плодовых соков. Технология сиропов, морсов, экстрактов.

Тема 4. Технология сахаросодержащих полуфабрикатов (2 час.)

Классификация сахаросодержащего сырья. Требования, предъявляемые к сахарному сырью. Технология белого сахарного сиропа. Технология инвертного сахарного сиропа. Показатели качества сиропов. Сахарный колер.

Тема 5. Технология напитков (2 час.)

Основные этапы производства газированных напитков. Используемое сырье и полупродукты. Линии производства популярных напитков («Кока-кола», «Фанта», «Спрайт» и т.п.). Холодное купажирование. Горячее купажирование. Методы расчета количества компонентов купажной смеси.

Тема 6. Методы контроля сырья, производства и готовой продукции (2 час.)

Расчет нормы расхода сырья и материалов. Определение расхода и потерь сырья и материалов. Расчет расхода и потерь диоксида углерода.

Требования, предъявляемые к сырью. Контроль расхода спирта. методы рекуперации спирта. Способы водоподготовки. Анализ сточных вод. методы анализа растительных полуфабрикатов. Методы анализа готовой продукции.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические работы (36 час.)

Занятие 1. Химическая характеристика и классификация природных вод. Определение типа, группы и подгруппы воды по действующей НД (4 час.)

В т.ч. *Круглый стол* «Минеральные запасы юга Дальнего Востока и Приморья» (2 час.)

Занятие 2. Изучение состава минеральной воды. Составление химической формулы воды (формулы Курлова) (4 час.)

Занятие 3. Выбор технологической схемы розлива, соответствующей минеральному составу воды (4 час.)

Занятие 4. Расчет расхода и потерь воды и углекислого газа (4 час.)

Занятие 5. Искусственно минерализованные воды (4 час.).

В т.ч. *Круглый стол* «Современное состояние на рынке ИМВ» (2 час.)

Занятие 6. Методы экстракции растительного материала (4 час.)

Занятие 7. БАД растений, применяемых в производстве безалкогольных напитков (4 час.)

В т.ч. *Круглый стол* «Нетрадиционные растительные ресурсы Дальнего Востока в производстве безалкогольных напитков» (2 час.)

Занятие 8. Методы стабилизации безалкогольных напитков (4 час.)

Занятие 9. Контроль качества безалкогольных напитков. Критическое очки производства. Нормативное обеспечение отрасли (4 час.)

Лабораторные работы (72 час.)

Лабораторная работа №1. Определение основных ионов минеральной воды (4 час.)

Лабораторная работа №2. Определение основных ионов минеральной воды (4 час.)

Лабораторная работа №3. Исследование лечебной минеральной воды (4 час.)

Лабораторная работа №4. Составление химической формулы минеральной воды (4 час.)

В т.ч.: активное чтение (1 ч): изучение химического состава воды на основе исследования различных источников (патенты, учебная литература, периодическая литература).

дебрифинг (1 ч) по результатам полученной формулы.

Лабораторная работа №5. Методы стабилизации железистых вод (8 час.)

Лабораторная работа №6. Анализ качества углекислого газа (4 час.)

Лабораторная работа №7. Приготовление растворов солей для производства искусственной минеральной воды типа «Сельтерская» (4 час.)

Лабораторная работа №8. Приготовление и исследование основного ионного состава искусственной минеральной воды типа «Сельтерская» (4 час.)

В т.ч. дебрифинг (2 ч) по результатам работы.

Лабораторная работа №9. Приготовление цитрусового эфирного масла и растительного экстракта (6 час.)

Лабораторная работа №10. Методы стабилизации растительных полуфабрикатов (6 час.)

Лабораторная работа №11. Приготовление белого сахарного сиропа и инвертированного сахарного сиропа (6 час.)

Лабораторная работа №12. Приготовление сахарного колера (6 час.)

Лабораторная работа №13. Расчет и приготовление смеси для получения безалкогольного напитка с заданными характеристиками (6 час.)

В т.ч. дебрифинг (2 ч) по результатам работы.

Лабораторная работа №14. Анализ качественных показателей безалкогольных напитков (6 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технология безалкогольных напитков» отрасли» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Технология минеральных вод	ПК-4 ПК-10 КП-27	знает	Опрос, тестирование	Экзамен
			умеет	Выполнение лабораторных работ	Защита лабораторных работ
			владеет	Выполнение контрольных работ, подготовка докладов	Собеседование, дебрифинг
2	Раздел 2. Производство искусственно минерализованных вод	ПК-4 ПК-10 КП-27	знает	Опрос, тестирование	Экзамен
			умеет	Выполнение лабораторных работ	Защита лабораторных работ
			владеет	Выполнение контрольных работ, подготовка докладов	Собеседование, дебрифинг
3	Раздел 3. Технология фруктовых безалкогольных напитков	ПК-4 ПК-10 КП-27	знает	Опрос, тестирование	Экзамен
			умеет	Выполнение лабораторных работ	Защита лабораторных работ
			владеет	Выполнение контрольных работ, подготовка докладов	Собеседование, дебрифинг

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Безалкогольные напитки : сырье, технологии, нормативы / Г. Шуманн. - Санкт-Петербург : Профессия, 2004

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:342922&theme=FEFU>

2. Функциональные напитки и напитки специального назначения / Поль Пакен (ред.-сост.) ; пер. с англ. И. С. Горожанкиной. - Санкт-Петербург : Профессия, 2010.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:751667&theme=FEFU>

3. Плодово-ягодное и растительное сырье в производстве напитков / В. А. Поляков, И. И. Бурачевский, А. В. Тихомиров [и др.]. - Москва : ДеЛи плюс, 2011

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:666795&theme=FEFU>

4. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья : учебное пособие для вузов / В. А. Домарецкий. - Москва : Форум, 2010

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358991&theme=FEFU>

5. Примеры разработки пищевых продуктов. Анализ кейсов / ред.-сост. : М. Эрл, Р. Эрл ; пер. с англ. Т. О. Зверевич. - Санкт-Петербург : Профессия, 2010.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664813&theme=FEFU>

6. Родионова Л.Я., Ольховатов Е.А., Степовой А.В. Технология безалкогольных напитков: учебное пособие. – М.: Издательство "Лань"

<https://e.lanbook.com/book/99117>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Струппуль Н.Э. Технология минеральных вод
[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id= 3402_1&url=](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id=3402_1&url=)
2. Струппуль Н.Э. Технология напитков
[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id= 3406_1&url=](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id=3406_1&url=)
3. Современные технологии обработки воды т. 1 . Получение питьевой воды высокого качества "Чистая вода" / В. Н. Аликин, А. В. Анцкайтис, А. П. Горинов [и др.]. - Москва : Недра, 2014.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:835688&theme=FEFU>
4. Современная водоподготовка / Б. Е. Рябчиков. - Москва : ДеЛи плюс, 2013.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:731966&theme=FEFU>
5. Производство пива и безалкогольных напитков : учебник / Р. А. Колчева, Г. А. Ермолаева. - Москва : Агропромиздат, 1985

Нормативно-правовые материалы

1. Закон о техническом регулировании: федеральный закон № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г. [Электронный ресурс]: принят Государственной Думой 15 декабря 2002 г. // ГАРАНТ: информационно-правовая

система. – Режим доступа:

<http://ivo.garant.ru/#/document/12129354/paragraph/157574:1>

2. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года, [Электронный ресурс]: официальный текст: Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 18, ст.2246 // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/iv/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) – официальный сайт: <https://www.gost.ru/portal/gost/>
2. Агентство «Стандарты и качество» – официальный сайт: <https://ria-stk.ru/>
3. Приморский центр сертификации – официальный сайт: <http://www.vladcertificate.ru/>
4. Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Приморском крае» (ФБУ «Приморский ЦСМ») – официальный сайт: <http://primcsm.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. – Microsoft Office Professional Plus 2010;
2. –Офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
3. – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
4. – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;

5. – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
6. – ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
7. – WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu;
8. Локальные сетевые ресурсы:
 - Справочно-правовая система Гарант операционная система – Microsoft Windows Linux (с WINE@Etersoft) iOS Android и др.;
 - Компьютерная справочная правовая система КонсультантПлюс – операционная система Microsoft Windows, Linux (с WINE), Apple iOS Android, Windows Phone.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая часть дисциплины «Технология безалкогольных напитков» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий бакалавр выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить основные навыки в области организации и ведения технологического процесса. Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме семинара и занятий с применением методов активного обучения. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

При написании докладов рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В докладах раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над докладом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Основные виды самостоятельной работы бакалавров – это работа с литературными источниками и методическими рекомендациями по изучению

и подбору оборудования, интернет–ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельным оборудованием предприятий отрасли. Результаты работы оформляются в виде докладов с последующим обсуждением. Темы докладов соответствуют основным разделам курса.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся устные опросы, семинарские занятия и коллоквиумы.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
<p>Мультимедийная аудитория г.Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М311 Площадь 96.2 м²</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Компьютерный класс г.Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м²</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>

<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов</p> <p>г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м²</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>
---	---



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Технология безалкогольных напитков»

**Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
профиль «Технология бродильных производств и виноделие»**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2015**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Согласно графику учебного процесса	Подготовка к лабораторному практикуму	16 ч.	Устный опрос, экспериментальные работы,
2	Согласно графику учебного процесса	Подготовка и защита отчетов лабораторного практикума	15 ч	Отчет по лабораторной работе
3	Согласно графику учебного процесса	Подготовка к семинарским занятиям	15 ч	Устный опрос, собеседование, дебрифинг
4	Согласно графику учебного процесса	Подготовка к «Круглым столам»	15 ч	Собеседование, устный доклад
4	Согласно графику учебного процесса	Подготовка доклада, реферата	10 ч	Собеседование, защита реферата, устный доклад
5	Согласно графику учебного процесса	Подготовка ИДЗ	10 ч	Защита работы
6	Согласно графику учебного процесса	Подготовка к экзамену	27 ч	Экзамен

Перечень заданий для ИДЗ-1

- Задание:**
1. Определить тип и группу данной воды, записать формулу воды в виде псевдодробь (формулу Курлова);
 2. Предложить схему каптажа и розлива данной воды с учетом ионно-солевого и газового состава.
 3. Охарактеризовать потребительские свойства данной воды

Вариант 1

«Ессентуки № 4» (мг/л):

Гидрокарбонат-ионы	4000
Сульфат-ионы	20
Хлорид-ионы	1500
Кальций-ионы	140
Магний-ионы	56
Натрий-ионы	2400
Бром	4
Йод	2
Минерализация	8200

Вариант 2

«Боржоми» (мг/л):

Гидрокарбонат-ионы	3500
Сульфат-ионы	10
Хлорид-ионы	250
Кальций-ионы	100
Магний-ионы	50
Натрий-ионы	1200
Минерализация	6500

Вариант 3

«Perrier» (мг/л)

Гидрокарбонат-ионы	420
Сульфат-ионы	42
Хлорид-ионы	23
Кальций-ионы	149
Магний-ионы	7
Натрий-ионы	11,5
Минерализация	475

Вариант 4

«Нарзан» (мг/л):

Гидрокарбонат-ионы	1500
Сульфат-ионы	500
Кальций-ионы	400
Магний-ионы	85
Натрий-ионы	175
Калий-ионы	16
Минерализация	3000

Вариант 5

«Рычал-Су» (г/л):

Гидрокарбонат-ионы	2,964
Сульфат-ионы	0,0078
Хлорид-ионы	0,5065
Кальций-ионы	0,0162
Магний-ионы	0,0039
Йодид-ионы	0,0004
Фторид-ионы	0,0025
Стронций-ионы	0,0032
Минерализация	4,9

Вариант 6

«Лотос» (мг/л):

Гидрокарбонат-ионы	4000
Сульфат-ионы	25
Хлорид-ионы	150
Кальций-ионы	100
Магний-ионы	50
Натрий-ионы	150
Ворная кислота	100
Минерализация	7500

Вариант 7

«Бриг» (мг/л):

Гидрокарбонат-ионы	150
Сульфат-ионы	8
Хлорид-ионы	6
Кальций-ионы	70
Натрий-ионы	40
Минерализация	200

Вариант 8

«Вулканы камчатки» (мг/л):

Гидрокарбонат-ионы	2500
Сульфат-ионы	20
Хлорид-ионы	500
Кальций-ионы	110
Магний-ионы	40
Борная кислота	120
Кремниевая кислота	90
Натрий-ионы	1100
Минерализация	5200

Вариант 9

«Шепетовская» (г/л):

калий-ионы	0,0050
натрий-ионы	0,0138
Хлорид-ионы	0,0266
Кальций-ионы	0,2054
Магний-ионы	0,0419
Железо	0,0106
Сульфат-ионы	0,2200
Гидрокарбонат-ионы	0,8368
Минерализация	0,2

Вариант 10

«Ессентуки № 20» (г/л):

Гидрокарбонат-ионы	0,4698
Сульфат-ионы	0,7512
Хлорид-ионы	0,843
Кальций-ионы	0,1998
Магний-ионы	0,891
Натрий-ионы	0,1892
Минерализация	1,7

Вариант 11

«Дарасун» (г/л):

Гидрокарбонат-ионы	1,0616
Сульфат-ионы	0,0960
Хлорид-ионы	0,0017
Кальций-ионы	0,1983
Магний-ионы	0,0880
Натрий-ионы	0,0312
Калий-ионы	0,0024
Железо	0,0220
Минерализация	1,5
Свободная углекислота	3,6

Вариант 12

«Лысогорская» (г/л):

Гидрокарбонат-ионы	0,0588
Сульфат-ионы	8,0600
Хлорид-ионы	4,1950
Кальций-ионы	0,5180
Магний-ионы	0,6470
Натрий-ионы	4,9900
Минерализация	18,5

Вариант 13

«Кука» (г/л):

Гидрокарбонат-ионы	2,3880
Сульфат-ионы	0,1017
Хлорид-ионы	0,0070
Кальций-ионы	0,3512
Магний-ионы	0,2315
Натрий-ионы	0,0885
Калий-ионы	0,0075
Минерализация	3,2
Свободная углекислота	3,4

Вариант 14

«Ласточка» (г/л):

Гидрокарбонат-ионы	3,2716
Сульфат-ионы	0,0019
Хлорид-ионы	0,0049
Кальций-ионы	0,2400
Магний-ионы	0,1653
Натрий-ионы	0,5966
Калий-ионы	0,0513
Железо	0,0209
Минерализация	4,3
Свободная углекислота	3,0

Вариант 15

«Малкинская» (г/л):

Гидрокарбонат-ионы	2,0440
Сульфат-ионы	Отс.
Хлорид-ионы	0,6914
Кальций-ионы	0,3005
Магний-ионы	0,0608
Калий + натрий	0,7530
Железо	0,0195
Минерализация	3,8
Свободная углекислота	3,0

Вариант 16**«Трускавецкая (Нафтуса № 2)» (г/л):**

Гидрокарбонат-ионы	0,1647
Сульфат-ионы	0,0247
Хлорид-ионы	0,0035
Кальций-ионы	0,0410
Магний-ионы	0,0027
Натрий-ионы	0,0083
Калий-ионы	0,0013
Железо	0,0111
Бром	0,0015
Минерализация	0,3

Вариант 17**«Куяльник № 4» (г/л):**

Гидрокарбонат-ионы	0,4480
Сульфат-ионы	0,3045
Хлорид-ионы	1,0370
Кальций-ионы	0,0440
Магний-ионы	0,0480
Натрий-калий-ионы	0,9379
Минерализация	2,9

Вариант 18**«Шмаковка» (г/л):**

Гидрокарбонат-ионы	0,7564
Сульфат-ионы	0,0041
Хлорид-ионы	0,0049
Кальций-ионы	0,1323
Магний-ионы	0,0410
Натрий-ионы	0,0264
Калий-ионы	0,0040
Минерализация	1,1
Свободная углекислота	3,3

Вариант 19**«Ургучан» (г/л):**

Гидрокарбонат-ионы	0,6058
Сульфат-ионы	0,0069
Хлорид-ионы	0,0050
Кальций-ионы	0,0991
Магний-ионы	0,0463
Натрий-ионы	0,0246
Калий-ионы	0,0017
Минерализация	0,8

Вариант 20

«Миргородская» (г/л):

Гидрокарбонат-ионы	0,1612
Сульфат-ионы	0,1876
Хлорид-ионы	1,1830
Кальций-ионы	0,0321
(Натрий + калий) ионы	0,9586
Магний-ионы	0,0183
Минерализация	2,8

Перечень заданий для ИДЗ-2

ВАРИАНТ 1

1. По показаниям водомера в цех по производству минеральной воды подали за смену 150 м^3 воды. Выработка составила 58500 бутылок вместимостью $1,5 \text{ дм}^3$. Средний объем 1 бутылки составляет $1,512 \text{ дм}^3$.

Рассчитать: 1. расход воды на единицу продукции

2. потери воды за смену: общие, относительные, удельные

2. При выпуске 2080 бутылок газированной минеральной воды вместимостью $1,5 \text{ см}^3$ было взято 2 баллона массой по 120 кг. После газирования воды масса пустых баллонов составила 90 кг. Средний фактический объем составил $1,540 \text{ см}^3$. Содержание диоксида углерода в готовой продукции составляет 0,46 % масс., содержание CO_2 в воде перед газированием – 0,10 % мас.

Рассчитать: 1. расход углекислого газа: общий, удельный

2. потери CO_2 за смену: общие, относительные, удельные

3. Кислотность купажного сиропа составляет 4 мл 1 н. NaOH в 100 мл. Объем 25 дал. Для получения готового напитка необходимо добавить лимонную кислоту ($W = 10 \%$), чтобы кислотность напитка стала 8 мл 1 н. NaOH в 100 мл. Какое количество молочной кислоты (концентрация 46 %) можно заменить? 32. Кислотность купажа составляет 1,5 мл 1 н. NaOH в 100 мл. Сколько нужно добавить товарной лимонной кислоты (8 % влаги), чтобы повысить кислотность до 6 мл 1н. NaOH в 100 мл. Каким количеством

виннокаменной (12 % влаги) и молочной (концентрация 45 %) кислот можно заменить это количество лимонной кислоты?

ВАРИАНТ 2

1. По показаниям водомера в цех по производству минеральной воды подали за смену 340 м^3 воды. Выработка составила 110560 бутылок вместимостью $1,5 \text{ см}^3$. Средний объем 1 бутылки составляет $1,510 \text{ см}^3$.

Рассчитать: 1. расход воды на единицу продукции

2. потери воды за смену: общие, относительные, удельные

2. При выпуске 4500 бутылок газированной минеральной воды вместимостью $1,5 \text{ см}^3$ было взято 4 баллона массой по 110 кг. После газирования воды масса пустых баллонов составила 110 кг. Средний фактический объем составил $1,520 \text{ см}^3$. Содержание диоксида углерода в готовой продукции составляет 0,35 % масс., содержание CO_2 в воде перед газированием – 0,08 % мас.

Рассчитать: 1. расход углекислого газа: общий, удельный

2. потери CO_2 за смену: общие, относительные, удельные

3. Согласно рецептуре, для приготовления 100 дал напитка требуется 115 л сока с массовой долей сухих веществ 12,5 %. Какой объем концентрированного сока (60 % СВ, $\rho = 1,62 \text{ г/мл}$), спиртованного сока (в 100 мл содержится 10 г СВ) и dealкоголизованного сока нужно внести в купаж, чтобы обеспечить необходимое количество сухих веществ?

ВАРИАНТ 3

1. По показаниям водомера в цех по производству минеральной воды подали за смену 100 м^3 воды. Выработка составила 43500 бутылок вместимостью $1,5 \text{ дм}^3$. Средний объем 1 бутылки составляет $1,510 \text{ дм}^3$.

Рассчитать: 1. расход воды на единицу продукции

2. потери воды за смену: общие, относительные, удельные

2. При выпуске 10500 бутылок газированной минеральной воды вместимостью $1,5 \text{ см}^3$ было взято 9 баллонов массой по 120 кг. После газирования воды масса пустых баллонов составила 240 кг. Средний фактический объем составил $1,515 \text{ см}^3$. Содержание диоксида углерода в готовой продукции составляет 0,25 % масс., содержание CO_2 в воде перед газированием – 0,12 % мас.

Рассчитать: 1. расход углекислого газа: общий, удельный

2. потери CO_2 за смену: общие, относительные, удельные

3. Согласно рецептуре, для приготовления 100 дал напитка требуется 50 л сока с массовой долей сухих веществ 12 %. Какой объем концентрированного сока (50 % СВ) необходимо внести в купаж, если потеря сухих веществ в ходе технологического процесса составляет 2 %? Сколько товарной лимонной кислоты нужно внести, чтобы кислотность напитка была 3 мл 1 н. NaOH в 100 мл, если кислотность сока составляет 6 мл 1 н. NaOH в 100 мл? (Потери кислоты не учитывать.)

ВАРИАНТ 4

1. По показаниям водомера в цех по производству минеральной воды подали за смену 180 м^3 воды. Выработка составила 76400 бутылок вместимостью $2,0 \text{ см}^3$. Средний объем 1 бутылки составляет $2,15 \text{ см}^3$.

Рассчитать: 1. расход воды на единицу продукции

2. потери воды за смену: общие, относительные, удельные

2. При выпуске 9800 бутылок газированной минеральной воды вместимостью $1,5 \text{ см}^3$ было взято 8 баллона массой по 120 кг. После газирования воды масса пустых баллонов составила 280 кг. Средний фактический объем составил $1,525 \text{ см}^3$. Содержание диоксида углерода в готовой продукции составляет 0,5 % масс., содержание CO_2 в воде перед газированием – 0,15 % мас.

Рассчитать: 1. расход углекислого газа: общий, удельный

2. потери CO_2 за смену: общие, относительные, удельные

3. Согласно рецептуре, для приготовления 100 дал напитка требуется 115 л сока с массовой долей сухих веществ 12,5 %. Какой объем концентрированного сока (60 % СВ, $\rho = 1,62$ г/мл³), спиртованного сока (в 100 мл содержится 10 г СВ) и dealкоголизованного сока нужно внести в купаж, чтобы обеспечить необходимое количество сухих веществ?

ВАРИАНТ 5

1. По показаниям водомера в цех по производству минеральной воды подали за смену 275 м³ воды. Выработка составила 90750 бутылок вместимостью 1,5 см³. Средний объем 1 бутылки составляет 1,518 см³.

Рассчитать: 1. расход воды на единицу продукции

2. потери воды за смену: общие, относительные, удельные

2. При выпуске 7800 бутылок газированной минеральной воды вместимостью 1,5 см³ было взято 6 баллона массой по 115 кг. После газирования воды масса пустых баллонов составила 190 кг. Средний фактический объем составил 1,530 см³. Содержание диоксида углерода в готовой продукции составляет 0,42 % масс., содержание CO₂ в воде перед газированием – 0,09 % мас.

Рассчитать: 1. расход углекислого газа: общий, удельный

2. потери CO₂ за смену: общие, относительные, удельные

3. При выпуске 9800 бутылок газированной минеральной воды вместимостью 1,5 см³ было взято 8 баллона массой по 120 кг. После газирования воды масса пустых баллонов составила 280 кг. Средний фактический объем составил 1,525 см³. Содержание диоксида углерода в готовой продукции составляет 0,5 % масс., содержание CO₂ в воде перед газированием – 0,15 % мас.

Рассчитать: 1. расход углекислого газа: общий, удельный

2. потери CO₂ за смену: общие, относительные, удельные

Примерные темы рефератов

1. Лечебное значение минеральных вод
2. Технологическая схема розлива углекислых вод Приморского края
3. Технологическая схема розлива железистых вод Приморского края
4. Минеральные курорты России и ближнего зарубежья
5. Технологические особенности производства тонизирующих газированных напитков
6. Линии розлива напитков «Кока-кола», «Пепси-Кола», «Спрайт», «Фанта» и т.п.
7. Нетрадиционное сырье в производстве фруктовых газированных напитков
8. Пищевые добавки, применяемые в производстве безалкогольных газированных напитков
9. Современные способы обеззараживания природных вод
10. Безалкогольные напитки на основе природных минеральных вод

Материалы к лабораторным работам

Расчет и приготовление искусственно минерализованной воды

«СЕЛЬТЕРСКАЯ СТОЛОВАЯ»

Цель работы - приготовление ИМВ типа «Сельтерская столовая» и определение содержания основных ионов

Оборудование. Весы технические типа ВЛТ-200, плита электрическая, шкаф сушильный с терморегулятором Набор ареометров, воронки стеклянные по ГОСТ 8613-75, пипетки мерные лабораторные стеклянные по ГОСТ 20292-74, вместимостью 1, 2, 5, 10, 50 мл, бюретки вместимостью 25 мл; посуда мерная лабораторная стеклянная по ГОСТ 1770-74, вместимостью: стаканы 200, 250 мл; цилиндры вместимостью 50, 100 мл; колбы 100 мл; чашка фарфоровая выпарительная 100 мл; колбы стеклянные лабораторные конические по ГОСТ 10394-72, вместимостью 250 мл; бумага

индикаторная универсальная; бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026-76

Растворы и реактивы: Натрий двууглекислый, NaHCO_3 , х.ч.

Натрий хлористый, NaCl , х.ч.

Кальций хлористый, CaCl_2 , х.ч.

Магний хлористый 6-водный, $\text{MgCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$, х.ч.

Кислота соляная, 0,1 н. раствор

Кислота серная, 0,1 н. раствор

Натрия гидроокись, 2 н. раствор; 0,1 н.

раствор ЭДТА, 0,1 н. раствор

Аммиачный буферный раствор, pH 10

Серебро азотнокислое, AgNO_3 , 0,1 н. раствор;

Калий хромовокислый, K_2CrO_4 , 5 %-ный раствор

Натрий углекислый, Na_2CO_3 , 10 %-ный раствор

Индикаторы: фенолфталеин, 1 %-ный спиртовой раствор; метиловый оранжевый, 1 %-ный водный раствор; метиловый красный, 1 %-ный раствор в в 60 %-м растворе спирта; мурексид, х.ч.; эриохром черный Т, х.ч.

Согласно РЦ 10-5031536-132-90 (Сборник..., 1990), вода искусственно-минерализованная «Сельтерская столовая» готовится по следующей рецептуре (табл. 1.2).

Таблица 1.2 – *Рецептура на 100 дал (1000 л) готового напитка*

Наименование сырья	Содержание в готовом напитке	
	Ед. измерения	Норма
Натрия гидрокарбонат	кг	4,5
Натрий хлористый	кг	1,7
Кальций хлористый	кг	1,7
Магний хлористый 6-водный	кг	0,024
Двуокись углерода	кг	4,0

1. Приготовление купажного сиропа

Купажный сироп готовится в произвольном объеме, но с таким расчетом, чтобы концентрация солей в сиропе была в 4 раза выше, чем в

приготавливаемом напитке, т.е. в процессе приготовления воды купажную смесь необходимо будет разбавить в 4 раза. Сироп готовят, смешивая водные растворы солей, взятые в таких объемах, чтобы каждый из них содержал количество соли, требуемое в рецептуре, с учетом объема готового напитка.

Например, для приготовления 1000 л напитка требуется 250 л купажного сиропа, в котором количество солей соответствует массам, указанным в табл. 1.2.

1.1 Приготовление водных растворов хлорида и гидрокарбоната натрия

В стаканы объемом ~ 200 мл вносят 4...6 г NaCl и 6...8 г NaHCO₃, взвешенных на технических весах, растворяют в 100 мл дистиллированной воды, хорошо перемешивают, охлаждают до температуры 20 °С и отфильтровывают через фильтр «белая лента». Измеряют плотность фильтрата с помощью ареометра и по приложению 1 определяют концентрацию соответственно хлорида и гидрокарбоната натрия в растворе.

Объем раствора, содержащего требуемое количество соли, определяют по формуле:

$$V_{al} = \frac{m_{соли} \times 1000}{C_{соли}}$$

где V_{al} – объем хлорида натрия, содержащий количество соли, необходимое для приготовления купажного сиропа, мл;

$m_{соли}$ – требуемая масса соли для приготовления купажного сиропа, г (по табл. 1.2);

$C_{соли}$ – конц-я соли в приготовленном водном растворе, г/л (по прил. 1);

1.2 Приготовление водного раствора хлорида кальция

В стакан объемом 200 мл вносят 3...6 г CaCl₂, взвешенного на технических весах, растворяют в 100 мл дистиллированной воды, хорошо

перемешивают, охлаждают до температуры 20 °С отфильтровывают через фильтр «белая лента». Измеряют плотность фильтрата с помощью ареометра и по приложению 1 определяют концентрацию хлорида натрия в растворе.

Объем раствора, содержащего требуемое количество хлорида кальция, определяют по формуле:

$$V_{al} = \frac{m_{соли} \times 100}{\omega_{соли} \times \rho_{соли}}$$

где V_{al} – необходимый объем хлорида кальция, мл;

$m_{соли}$ – требуемая масса соли для приготовления купажного сиропа, г (по табл. 1.2);

$\omega_{соли}$ – массовая доля соли в приготовленном водном растворе, % (по прил. 1);

$\rho_{соли}$ – плотность приготовленного водного раствора соли.

1.3 Приготовление водного раствора хлорида магния

В стакан объемом ~ 200 мл вносят точно 2,4 г $MgCl_2 \times 6H_2O$, растворяют в 100 мл дистиллированной воды, хорошо перемешивают, охлаждают до температуры 20 °С и отфильтровывают через фильтр «белая лента». Концентрация полученного раствора 24 г/л, т.о. в 1 мл полученного раствора содержится 0,024 г 6-водного хлорида магния.

Требуемый объем раствора для приготовления купажного сиропа определяют аналогично п. 1.1.

1.4 Смешивание водных растворов солей

В купажный чан или емкость, соответствующую объему приготавливаемого купажного сиропа, вносят половину от расчетного количества дистиллированной воды, при непрерывном помешивании вносят рассчитанный объем раствора хлорида натрия, затем раствора гидрокарбоната натрия.

В отдельную емкость вносят небольшое количество дистиллированной воды (около 50 мл), вносят необходимый объем раствора хлорида кальция, затем медленно при непрерывном помешивании – раствор хлорида магния. Раствор хорошо перемешивают и количественно переносят в купажный чан.

Объем раствора солей доводят до расчетного объема дистиллированной водой, хорошо перемешивают и фильтруют через фильтр «белая лента».

Купажный сироп используют непосредственно после приготовления или хранят в холоде в хорошо укуполенной посуде не более 2 суток.

2. Приготовление искусственно минерализованной воды

Искусственно минерализованную воду готовят путем разведения приготовленного купажного сиропа в 4 раза дистиллированной водой с последующей карбонизацией или предварительно газированной водой.

В готовом напитке определяют величину общей минерализации и количественное содержание основных ионов.

3. Определение концентрации основных ионов в готовой воде

3.1 Определение концентрации растворенной двуокиси углерода и гидрокарбонат-ионов

Метод определения растворенной двуокиси углерода (CO_2) основан на поглощении ее щелочью, приводящем к образованию карбонат-ионов, переходящих при подкислении в гидрокарбонат-ионы:

Количество гидрокарбонат-ионов определяют по реакции нейтрализации с оляной кислотой в присутствии индикатора метилового оранжевого:

Количество растворенной двуокиси углерода определяют по разности между общей массовой концентрацией гидрокарбонат-ионов и массовой концентрацией их в исходной воде.

3.1.1 Определение исходной концентрации гидрокарбонат-ионов

В коническую колбу вместимостью 250 мл отбирают от 25 до 50 мл анализируемой минеральной воды, объем пробы доводят дистиллированной водой до 100 мл, добавляют 2...3 капли раствора метилового оранжевого и титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты до изменения цвета раствора из желтого в розовый.

Исходную массовую концентрацию гидрокарбонат-ионов в воде (X) мг/л вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot n \cdot 61 \cdot 1000}{V_1}$$

где V - объем раствора HCl, израсходованной на титрование, мл;

n - нормальность раствора соляной кислоты;

V₁ - объем воды, взятой на анализ, мл

61 - грамм-эквивалент гидрокарбонат-ионов.

3.1.2 Определение общей массовой концентрации гидрокарбонат-ионов

В цилиндр с притертой пробкой вводят 3 мл 0,5 н. раствора гидроокиси натрия (щелочная зарядка), приливают от 20 до 30 л исследуемой воды, быстро закрывают пробкой, перемешивают, количественно переносят в колбу для титрования, добавляют 2 капли фенолфталеина и содержимое титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты до обесцвечивания раствора. Объем кислоты, израсходованный на титрование по фенолфталеину, в расчет не принимают. Далее добавляют 3 капли метилового оранжевого и продолжают титровать соляной кислотой до изменения цвета раствора из желтого в розовый.

Общую массовую концентрацию гидрокарбонат-ионов в воде (X₁) мг/л вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{V_1 \cdot n \cdot 61 \cdot 1000}{V_2 - V_3}$$

где V_1 - объем раствора соляной кислоты, израсходованной на титрование по метиловому оранжевому, мл;

n - нормальность раствора соляной кислоты;

V_2 – общий объем пробы и щелочной зарядки, мл

V_3 – объем щелочной зарядки, мл

61 - грамм-эквивалент гидрокарбонат-ионов.

3.1.3 Расчет массовой концентрации растворимой в воде двуокиси углерода

Массовую концентрацию растворенной двуокиси углерода (X_2), г/л вычисляют по формуле:

$$X_2 = (X_1 - X) \cdot 0,00072 \cdot 1000$$

где X_1 – общая массовая концентрация гидрокарбонат-ионов, мг/л

X – исходная массовая концентрация гидрокарбонат-ионов, мг/л

0,72 – коэффициент пересчета количества гидрокарбонат-ионов на эквивалентное количество двуокиси углерода, мг/л

1000 – пересчет концентрации гидрокарбонат-ионов с мг/л на г/л

3.2 Определение ионов кальция

В коническую колбу вместимостью 250 мл отбирают от 10 до 100 мл анализируемой минеральной воды, объем пробы доводят дистиллированной водой до 100 мл, нейтрализуют 0,1 н раствором соляной кислоты по индикатору метиловому красному до розового окрашивания раствора, добавляют еще 1 мл соляной кислоты, кипятят 5 мин с обратным холодильником для удаления двуокиси углерода. Раствор охлаждают до температуры 20 °С. Устанавливают рН от 12 до 13 добавлением 2 мл 2 н. раствора NaOH. Добавляют индикатор мурексид и *медленно* титруют 0,1 н. раствором комплексона III до изменения цвета раствора из вишневого в синий.

Массовую концентрацию ионов кальция в воде (X), мг/л, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot n \cdot 20,04 \cdot 1000}{V_1}$$

где V - объем раствора комплексона III, пошедшего на титрование, мл;
n - нормальность раствора комплексона III;
V₁ - объем воды, взятой на анализ, мл
20,04 – эквивалентная масса иона кальция.

3.3 Определение ионов магния

В коническую колбу вместимостью 250 мл отбирают от 25 до 50 мл анализируемой минеральной воды, объем пробы доводят дистиллированной водой до 100 мл. Устанавливают pH 10 добавлением 5 мл аммиачного буферного раствора. Добавляют индикатор эриохрома черного Т и титруют 0,1 н. раствором комплексона III до изменения цвета раствора из вишнево-красного в синий.

Массовую концентрацию ионов магния в воде (X), мг/л, вычисляют по разности объемов комплексона III, израсходованных на титрование суммы ионов кальция и магния и отдельно ионов кальция по формуле:

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \cdot n \cdot 12,16 \cdot 1000}{V_3}$$

где V₁ - объем раствора комплексона III, израсходованного на титрование суммы ионов кальция и магния, мл;
V₂ - объем раствора комплексона III, израсходованного на титрование ионов кальция, мл;
n - нормальность раствора комплексона III;
V₃ - объем воды, взятой на анализ, мл
12,16 – эквивалентная масса иона магния.

3.4. Определение хлорид-ионов

В коническую колбу вместимостью 250 мл отбирают от 50 до 100 мл анализируемой минеральной воды, объем пробы доводят дистиллированной водой до 100 мл. рН анализируемой пробы должен составлять от 7 до 10. Щелочные или кислые пробы нейтрализуют растворами серной кислоты или раствором гидроксида натрия по фенолфталеину. Приливают 5 капель 5 %-го раствора хромовокислого калия и титруют 0,02 н. раствором азотнокислого серебра до перехода цвета раствора из желтого в оранжевый.

Массовую концентрацию хлорид-ионов в воде (X), мг/л, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot n \cdot 35,5 \cdot 1000}{V_1}$$

где V - объем раствора азотнокислого серебра, израсходованного на титрование, мл;

n - нормальность раствора азотнокислого серебра;

V₁ - объем воды, взятой на анализ, мл

35,5 – эквивалентная масса хлорид-иона.

4. Оформление результатов

Результаты работы оформляют в виде таблицы:

Определяемый ион	Расчетная концентрация, мг/л	Найденная концентрация, мг/л	Разница между расчетной и истинной концентрациями	
			Абсолютная, мг/л	%
CO ₂ (раств.)				
HCO ₃ ⁻				
Ca ²⁺				
Mg ²⁺				
Cl ⁻				
Общая минерализация				

Контрольные вопросы

1. С чем связана последовательность внесения солей при приготовлении купажной смеси солевых растворов?
2. Назовите возможные причины снижения концентрации солей в готовых ИМВ относительно их расчетных концентраций и предложите возможные пути решения.
3. Какие ИМВ изготавливаются в настоящее время в России и за рубежом, каково назначение этих вод?

Определение состава минеральной воде по результатам химического анализа и составление формулы Курлова

Цель работы – изучить метод составления псевдодроби (формулы Курлова), отражающей основной ионный состав минеральной воды.

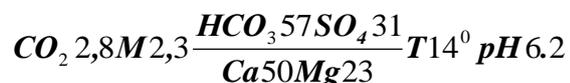
Состав минеральной воды указывают по формуле, предложенной М.Г. Курловым и Э.Э. Карстенсом, составленной на основании химического анализа воды.

В начале формулы указывается содержание газа (CO_2 , H_2S и др.) и активных элементов (Br, I, Fe, As и др.) в граммах на 1 л.

Степень минерализации обозначается знаком М (сумма анионов, катионов и недиссоциированных молекул) и выражается в граммах.

Отношение преобладающих анионов и катионов изображается в виде условной дроби (псевдодроби), в числителе которой – преобладающие анионы, в знаменателе – катионы. Преобладающими считают ионы, содержащиеся в количествах **не менее 20 мг.экв%**

В конце формулы указывается температура (Т) воды минерального источника при выходе в градусах Цельсия, а также водородный показатель (рН). Пример характеристики кисловодского нарзана:



Расшифровывается эта формула следующим образом: углекислая сульфатно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая вода с минерализацией 2,3 г на 1 л с температурой 14 °С и рН = 6,2.

Для примера рассмотрим порядок составления псевдодробь минеральной воды Малкинского источника.

1. Расчет псевдодробь минеральной воды Малкинского месторождения

Результаты химического анализа образца воды «Малкинская» представлены в таблице 2.3. Для построения псевдодробь нужно определить, какие из ионов являются преобладающими для данной воды, т.е. содержание каких ионов превышает 20 мг.экв%.

Для расчета удобно использовать табличную форму:

Компонент	Концентрация, г/л	Эквивалентная масса, г/моль-экв	Кол-во эквивалентов, мг.экв/л	Содержание эквивалентов, мг.экв%
1	2	3	4	5

Таблица 2.3 – Ионный состав минеральной воды «Малкинская»

Компонент	Концентрация, г/л	Компонент	Концентрация, г/л
Гидрокарбонат-ионы	2,0440	Натрий-ионы	0,7530
Сульфат-ионы	0,0040	Железо	0,0195
Хлорид-ионы	0,6914	Минерализация	3,8
Кальций-ионы	0,3005	Свободная углекислота	3,0
Магний-ионы	0,0608		

Графы 1 и 2 содержат исходную информацию о составе воды.

Графа 3: эквивалентная масса иона ($M_{\text{э}}$) рассчитывается как отношение молярной массы к заряду иона:

$$M_{\text{э}} = \frac{M_r}{z},$$

где z – величина заряда иона.

Графа 4: количество эквивалентов ($n_{\text{э}}$) рассчитывается как отношение концентрации к эквивалентной массе:

$$n_{\text{э}} = \frac{c \times 1000}{M_{\text{э}}},$$

где c – массовая концентрация иона, г/л.

Затем считаем сумму эквивалентов всех ионов ($\Sigma_{\text{э}}$).

Графа 5: содержание мг.эquiv.% рассчитывается как процентное содержание каждого иона, выраженного в количестве эквивалентов:

$$n = \frac{n_{\text{э}}}{\Sigma_{\text{э}}} \times 100\%$$

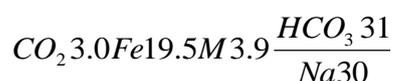
Результаты расчетов представлены в таблице 2.4.

Таким образом, минеральная вода «Малкинская» по показателю минерализации является лечебно-столовой маломинерализованной ($M = 3,9$ г/л) водой. Основными ионами являются гидрокарбонат-ион (31 мг.эquiv%) и натрий-ион (30 мг.эquiv%).

Таблица 2.4 – *Таблица расчета основного ионного состава минеральной воды «Малкинская»*

Компонент	Концентрация, г/л	Эквивалентная масса, г/моль-эquiv	Кол-во эквивалентов, мг.эquiv/л	Содержание эквивалентов, мг.эquiv%
1	2	3	4	5
HCO_3^-	2,0440	61,018	0,0335	<u>31,34</u>
SO_4^{2-}	0,0040	48,03	0,0001	0,08
Cl^-	0,6914	35,45	0,0195	18,25
Ca^{2+}	0,3005	20,04	0,0150	14,03
Mg^{2+}	0,0608	12,16	0,0050	4,68
Na^+	0,7530	22,99	0,0328	<u>30,64</u>
$Fe^{2+,3+}$	<u>0,0195</u>	18,62	0,0010	0,98
Σ	3,9	–	0,1069	100,00

Содержание железа и свободной углекислоты соответствуют бальнеологическим нормам (табл. 2.2), т.е. вода может быть отнесена к лечебным углекислым железистым минеральным водам. Формула химического состава:



Читается следующим образом: **вода углекислая железистая гидрокарбонатная-натриевая** с минерализацией 3,8.

Контрольные вопросы

1. Классифицируйте минеральные воды по их происхождению; минеральному и газовому составу; назначению.
2. Назовите основные группы и классы минеральных вод, разливаемых на Дальнем Востоке; в Приморском крае. Какова специфика их розлива?
3. В чем особенность розлива железистых вод? Каковы основные способы стабилизации таких напитков?
4. Определите бальнеологическое значение приморских минеральных вод и особенности их употребления.

Технология плодово-ягодной основы для получения напитка

Цель работы - приготовление брусничного морса для напитка газированного безалкогольного по заданной рецептуре.

Приборы и реактивы: электрический сушильный шкаф, весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 200 г, стаканы фарфоровые или из термостойкого стекла вместимостью 500 – 1000 см³, колбы, воронка, вода дистиллированная, ареометры с пределами измерения плотности 1,2 – 1,5, термометры лабораторные на интервал температур 50 – 200 °С, цилиндры.

1. Приготовление брусничного морса

500 г свежемороженой брусники или клюквы разминают в емкости соответствующего размера и заливают 2 л кипяченой воды. Через полчаса сок декантируют с осадка и отделяют от частиц мякоти путем процеживания через сито (при необходимости – фильтруют через двойной слой марли). Определяют кислотность сока и разбавляют водой до величины кислотности около 6 – 9 мл 1 н NaOH/100 мл сока.

В полученном растворе определяют кислотность, плотность и содержание сухих веществ.

Приготовление купажного сиропа для фруктового безалкогольного напитка

Цель работы - приготовление купажа для напитка газированного безалкогольного на основе фруктового сока по заданной рецептуре.

Приборы и реактивы: электрический сушильный шкаф, весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 200 г, стаканы фарфоровые или из термостойкого стекла вместимостью 500 – 1000 см³, колбы, воронка, вода дистиллированная, ареометры с пределами измерения плотности 1,2 – 1,5, термометры лабораторные на интервал температур 50 – 200 °С, цилиндры.

1. Приготовление белого сахарного сиропа

Белый сахарный сироп представляет собой концентрированный водный раствор сахара, процесс приготовления которого включает следующие технологические операции:

- растворение сахара в воде
- кипячение водного раствора
- фильтрация и охлаждение раствора

Одним из контролируемых показателей сиропа является концентрация сахара: недостаточно концентрированный сироп подвержен забраживанию при хранении; в сиропе с концентрацией сахарозы близкой к предельной (табл. 3.1) возможно образование кристаллов. На практике сахарный сироп готовят концентрацией 66 – 75 %. С целью стерилизации сиропа проводят его кипячение.

1.1. Расчет закладки сахара и воды для приготовления белого сахарного сиропа

Для приготовления белого сахарного сиропа заданной концентрации рассчитывают необходимое количество сахара и воды на одну варку.

$$m_{\text{сах}} = V_c \cdot \rho_c \cdot 0,01 \cdot \omega_{\text{сах}} \frac{100}{100 - W}$$

$$V_{\text{воды}} = m_{\text{воды}} = (m_c - m_{\text{сах}}) \cdot (1 + 0,01 \cdot k) = V_c \cdot \rho_c \cdot (1 - 0,01 \omega_{\text{сах}}) \cdot (1 + 0,01 k),$$

где индекс «сах» относится к характеристикам сахара,

«с» – к показателям сахарного сиропа

k – коэффициент, учитывающий количество испарившейся воды при варке, в зависимости от времени кипячения k принимает значение от 2 до 5 %.

W – влажность сахара, %

ρ – плотность, кг/л (справочные данные)

ω – массовая доля сухих веществ, %

1.2. Приготовление белого сахарного сиропа

Для приготовления белого сахарного сиропа, рассчитанное количество воды вносят в емкость для кипячения и подогревают ее до 55 – 60 °С. Не прекращая нагревания, вносят весь сахар при непрерывном перемешивании. После полного растворения сахара раствор нагревают до кипения, снимают сироп с плиты и снимают образующуюся на его поверхности пену. Эту операцию повторяют дважды. После снятия пены кипячение продолжают еще 30 мин.

Более продолжительное кипячение не рекомендуется, т.к. возможна карамелизация сахара.

Готовность сиропа определяется по концентрации в нем сахара (по рефрактометру). Общая продолжительность процесса составляет около 2 ч.

2. Приготовление инвертного сахарного сиропа

Для приготовления белого инвертного сиропа в сахарный сироп, полученный по п. 1, после кипячения и охлаждения его до 80 °С добавляют 100 г лимонной кислоты (в виде 50 %-го водного раствора) на каждые 100 кг сахара.

Подкисленный сироп выдерживают 30 мин при непрерывном помешивании и после этого охлаждают до 15 – 20 °С. Концентрация сухих веществ определяется рефрактометрическим методом.

При указанных условиях инвертируется до 55 % сахарозы. Концентрация сиропа при этом увеличивается на 2,89 %:

$$100 + \frac{55 \cdot 5,26}{100} = 102,89\%$$

При известной концентрации сиропа до и после инверсии, может быть определена доля инвертированной сахарозы (Приложение 1).

3. Приготовление колера

Для предохранения от брызг горячего колера необходимо работать в фартуках и защитных очках. В фарфоровый или стеклянный стакан загружают 100 г сахара (с точностью до 0,5 г). Стакан подбирают с таким расчетом, чтобы сахар занимал 30 – 35 % полезной емкости стакана. Затем стакан ставят в сушильный шкаф, предварительно нагретый до 80 – 100 °С, нагревают при периодическом перемешивании 1 – 2 мин с интервалом 5 – 10 мин. При температуре 160 °С сахар расплавляется и постепенно буреет. Когда весь сахар расплавится, температуру постепенно повышают до 175 – 180 °С и поддерживают ее 15 – 20 мин при перемешивании массы. При готовности колера нагрев прекращают, а перемешивание продолжают 10 – 15 мин, после чего подливают в стакан тонкой струей воду, предварительно нагретую до 60 – 65 °С. *(Соблюдать осторожность – первые порции воды могут вскипеть и попасть в глаза или на кожу).* Когда температура упадет до 100 – 105 °С, вводят остальное количество воды из расчета получения колера плотностью 1,35 (при температуре 20 °С), примерно 50 % воды к массе сахара. Когда колер охладится до 60–65 °С, перемешивание прекращают и колер переливают в колбу.

Для определения плотности полученного колера наливают его в цилиндр на 2/3 его высоты и определяют плотность раствора с помощью ареометра. Полученные по шкале значения записывают для дальнейших расчетов.

Нормально приготовленный колер имеет плотность 1,35 и окрашивающую способность раствора концентрацией 2 г/л,

соответствующую величине оптической плотности 0,280 – 0,340 нм при $\lambda = 413$ нм и ширине кюветы 3 мм.

Обработка результатов. Выход колера плотностью 1,35 (при температуре 20 °С) составляет 105–108 % к массе взятого сахара. Если плотность колера отличается от указанной, то выход его определяют при нормальной плотности с помощью диаграммы (рис. 3.1).

Например, для варки взято 100 г сахара-песка. Получено 103,50 г колера плотностью 1,365. Согласно диаграмме 100 г колера данной плотности соответствует 103,78 г колера с нормальной плотностью. Выход колера равен: $(103,5 \times 103,78) / 100 = 107,41$ %

4. Определение щелочности воды

В коническую колбу вносят цилиндром или пипеткой 100 мл исследуемой воды, добавляют 2 – 3 капли индикатора метилового оранжевого и титруют 0,1 н раствором HCl до перехода окраски из желтой в розовую.

Общая щелочность воды, мг-экв/л, рассчитывается по формуле:

$$Ш_B = \frac{V_{HCl} \times N_{HCl} \times 1000}{V_B}$$

где V_{HCl} – объем соляной кислоты, пошедшей на титрование, мл

N_{HCl} – нормальность раствора соляной кислоты, г-экв/л

V_B – объем воды, взятой для анализа, мл

Более четкий переход окраски получается при использовании вместо метилового оранжевого индикатора метилпурпурного, который готовят следующим образом: 0,33 г бромкрезола зеленого и 0,066 г метилового красного растворяют в 100 мл 95 %-го этилового спирта. Титрование в этом случае проводят до перехода окраски из зеленой в розовую.

По величине щелочности воды рассчитывают количество лимонной кислоты, расходуемой на нейтрализацию, по таблице 3.3.

В т.ч.: дебрифинг (2 ч) по результатам анализа купажного сиропа.

Приготовление фруктового безалкогольного напитка

Цель работы - приготовление напитка газированного безалкогольного на основе фруктового сока по заданной рецептуре.

Приборы и реактивы: электрический сушильный шкаф, весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 200 г, стаканы фарфоровые или из термостойкого стекла вместимостью 500 – 1000 см³, колбы, воронка, вода дистиллированная, ареометры с пределами измерения плотности 1,2 – 1,5, термометры лабораторные на интервал температур 50 – 200 °С, цилиндры.

Расчет купажа

Напиток готовится согласно рецептуре, представленной в таблице 3.2.

Таблица 3.2. – **Рецептура для приготовления сока**

Сырье		В натуре	Содержание сухих веществ, %
Сахар	кг	100	99,86
Фруктовый сок	л	120	6,6
Лимонная кислота	кг	1,414	90,5
Колер	кг	0,2	70,0

Кислотность готового напитка (K_H), должна находиться в пределах 2,0 – 2,2 мл 1 н NaOH/100 мл. Объем готового напитка 1 л

Исходные данные, необходимые для расчета (в скобках приведены величины, используемые в примере расчета (табл. 3.4)):

- требуемый объем готового напитка, V_H , (120 дал)
- требуемая кислотность готового напитка, K_H , (2 мл 1 н NaOH/100 мл)
- расчетная плотность готового напитка, ρ_H , (1,0261 г/мл)
- масса чистого сахара и колера по рецептуре, M_C, M_K , (99,86 кг; 0,2 кг)

- плотность и концентрация сахарного сиропа, ρ_{CC}, C_{CC} , (60 %; 1,2891 г/мл)
- плотность разбавленного сахарного колера, ρ_K , (1,0470 г/мл)
- экстрактивность и плотность сока, E_C, ρ_C , (6,8 %; 1,0269 г/мл)
- экстрактивность сока по рецептуре, E_{CP} , (6,6 %)
- кислотность сока, K_C , (11 мл 1 н NaOH/100 мл)
- щелочность воды, $Щ_B$, (3,57 мг-экв/л)
- количество кислоты, расходуемой на нейтрализацию щелочности воды (по таблице 3.3), A , (228 г на 120 дал)
- плотность и концентрация раствора лимонной кислоты, ρ_{LK}, C_{LK} , (50 %; 1,2204 г/мл)

Таблица 3.3 – Количество лимонной кислоты, расходуемой на нейтрализацию щелочности воды

Щелочность воды, мг-экв/л	Масса кислоты, г на 100 дал		Щелочность воды, мг-экв/л	Масса кислоты, г на 100 дал	
	безводная 100 %-ная	товарная		безводная 100 %-ная	товарная
0,5	32,0	35,2	5,5	352,0	386,9
1,0	64,0	70,35	6,0	384,0	422,1
1,5	96,0	105,5	6,5	416,0	457,3
2,0	128,0	140,7	7,0	448,0	492,45
2,5	160,0	175,9	7,5	480,0	527,6
3,0	192,0	211,05	8,0	512,0	562,8
3,5	224,0	246,2	8,5	644,0	598,0
4,0	256,0	282,4	9,0	576,0	633,15
4,5	288,0	316,6	9,5	608,0	668,3
5,0	320,0	351,75	10,0	640,0	703,5

Расчет купажа

Рассчитываемый показатель	Формула расчета	Пример расчета по заданной рецептуре
Объем сахарного сиропа, V_{CC} , л	$V_{CC} = \frac{M_C \times V_H}{\rho_{CC} \times C_{CC}}$	$\frac{99,86 \cdot 120}{60 \cdot 1,2891} = 154,94$

Объем сока, V_C , л	$V_C = \frac{V_H \times \rho_H \times E_{CP}}{\rho_C \times E_C}$	$\frac{120 \cdot 1,0261 \cdot 6,6}{1,0269 \cdot 6,8} = 139,6$
Масса лимонной кислоты, $m_{ЛК}$, г	<ol style="list-style-type: none"> По требуемой кислотности напитка определяют содержание лимонной кислоты (ЛК) Определяют количество кислоты, вносимое с соком Определяют количество кислоты, которое расходуется на связывание гидрокарбонат-ионов Кол-во лимонной кислоты = (1) – (2) + (3) 	
(1) необходимое кол-во ЛК, $M_{ЛК}$, г	$M_{ЛК} = \frac{V_H \times 1000 \times K_H \times 10 \times 0,07}{100}$	$\frac{120 \cdot 1000 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 0,07}{100} = 1680$
(2) кислотность сока, $K_{С/ЛК}$, г ЛК	$K_{С/ЛК} = \frac{V_C \times 1000 \times 0,07 \times K_C}{100}$	$\frac{139,6 \cdot 1000 \cdot 0,07 \cdot 11}{100} = 1074,9$
объем воды, прибавляемой к купажу, V_B , л	$V_B = V_H - (V_{CC} + V_C)$	$1200 - (154,94 + 139,6) = 904,46$
(3) расход ЛК, $S_{ЛК}$, г	$S_{ЛК} = \frac{V_B \times A_{ЛК}}{1000}$	$904,46 \cdot \frac{228}{1000} = 206,2$
(4) масса ЛК, $m_{ЛК}$ ($\omega = 99\%$)	$m_{ЛК} = (M_{ЛК} - K_{С/ЛК} + S_{ЛК}) \cdot \frac{100}{\omega_{ЛК}}$	$(1680 - 1074,9 + 206,2) \cdot \frac{100}{99} = 819,5$
объем 50 % р-ра ЛК, $V_{ЛК}$, мл	$V_{ЛК} = \frac{m_{ЛК} \times 100}{C_{ЛК} \times \rho_{ЛК}}$	$\frac{819,5 \cdot 100}{50 \cdot 1,2204} = 1343$
Масса колера, m_K , кг	$m_K = \frac{M_K \times V_H}{100}$	$\frac{0,2 \cdot 120}{100} = 0,24$
Объем колера при 5-кратном разбавлении, V_K , л	$V_K = \frac{m_K \times 6}{\rho_K}$	$\frac{0,24 \cdot 6}{1,0470} = 1,4$

Таким образом, на 120 дал напитка требуется:

Сырье	Количество, л	Вид, состав, концентрация
Сахар	154,94	сироп, конц. 60 %
Фруктовый сок	139,60	раствор с конц. СВ 6,8 %, кисл. 11
Лимонная кислота	1,34	водный 50 %-ный р-р
Колер	1,40	водный р-р (1 : 5), плотностью 1,0470
Вода	902,72	щелочность 3,57 мг-экв/л



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Технология слабоалкогольных напитков»
Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
профиль «Технология бродильных производств и виноделие»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 способность применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин;	Знает	Основные принципы и положения в области технологии производства продуктов питания из растительного, необходимые для освоения профильных технологических дисциплин
	Умеет	применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин;
	Владеет	навыками и умениями в области технологии производства продуктов питания из растительного, необходимые для освоения профильных технологических дисциплин
ПК-10 способность организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения	Знает	Принципы организации технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурных подразделений
	Умеет	организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения
	Владеет	организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения
ПК-27 способность обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья	Знает	принципы подбора и нормативные параметры расположения технологического оборудования предприятий по производству безалкогольных напитков из растительного сырья
	Умеет	обосновывать и осуществлять технологические компоновки оборудования по производству безалкогольных напитков из растительного сырья
	Владеет	навыком подбора оборудования для технологических линий и участков производства безалкогольных напитков из растительного сырья

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-4 способность применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин;	знает (пороговый уровень)	Основные принципы и положения в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья, необходимые для освоения профильных технологических дисциплин	отлично	Студент в совершенстве знает основные стадии производства безалкогольных напитков и осознает их взаимосвязь с освоением профильных технологических дисциплин
			хорошо	Студент в достаточной степени знает основные стадии производства безалкогольных напитков и осознает их взаимосвязь с освоением профильных технологических дисциплин
			удовлетворительно	Студент частично знает основные стадии производства безалкогольных напитков
			неудовлетворительно	Студент не знает основные стадии производства безалкогольных напитков
	умеет (продвинутый)	применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин;	отлично	Студент в совершенстве умеет применять специализированные знания в области производства безалкогольных напитков для освоения профильных технологических дисциплин
			хорошо	Студент в достаточной степени умеет применять специализированные знания в области производства безалкогольных напитков для освоения профильных технологических дисциплин
			удовлетворительно	Студент частично умеет применять знания в области производства безалкогольных напитков
			неудовлетворительно	Студент не умеет применять знания в области производства безалкогольных напитков
	владеет (высокий)	навыками и умениями в области технологии производства продуктов питания из растительного, необходимые	отлично	Студент в совершенстве владеет навыками и умениями в области технологии безалкогольных напитков
			хорошо	Студент в достаточной степени владеет навыками и умениями в области технологии безалкогольных напитков

		для освоения профильных технологических дисциплин	удовлетворительно	Студент частично владеет навыками и умениями в области технологии безалкогольных напитков
			неудовлетворительно	Студент не владеет навыками и умениями в области технологии безалкогольных напитков.
ПК-10 способность организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения	знает (пороговый уровень)	Принципы организации технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурных подразделений	отлично	Студент в совершенстве знает принципы организации технологического процесса производства безалкогольных напитков
			хорошо	Студент в достаточной степени знает принципы организации технологического процесса производства безалкогольных напитков
			удовлетворительно	Студент частично знает принципы организации технологического процесса производства безалкогольных напитков
			неудовлетворительно	Студент не знает принципов организации технологического процесса производства безалкогольных напитков
	умеет (продвинутый)	организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения	отлично	Студент в совершенстве умеет организовать технологический процесс производства безалкогольных напитков
			хорошо	Студент в достаточной степени умеет организовать технологический процесс производства безалкогольных напитков
			удовлетворительно	Студент частично умеет организовать технологический процесс производства безалкогольных напитков
			неудовлетворительно	Студент не умеет организовать технологический процесс производства безалкогольных напитков
	владеет (высокий)	Способностью организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного	отлично	Студент в совершенстве владеет способностью организовать технологический процесс производства безалкогольных напитков
			хорошо	Студент в достаточной степени владеет

		сырья и работу структурного подразделения		способностью организовать технологический процесс производства безалкогольных напитков
			удовлетворительно	Студент частично владеет способностью организовать технологический процесс производства безалкогольных напитков
			неудовлетворительно	Студент не владеет способностью организовать технологический процесс производства безалкогольных напитков
ПК-27 способность обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья	знает (пороговый уровень)	принципы подбора и нормативные параметры расположения технологического оборудования предприятий по производству безалкогольных напитков из растительного сырья	отлично	Студент в совершенстве знает принципы подбора и нормативные параметры расположения технологического оборудования
			хорошо	Студент в достаточной степени знает принципы подбора и нормативные параметры расположения технологического оборудования
			удовлетворительно	Студент частично знает принципы подбора и нормативные параметры расположения технологического оборудования
			неудовлетворительно	Студент не знает принципов подбора расположения технологического оборудования
	умеет (продвинутый)	обосновывать и осуществлять технологические компоновки оборудования по производству безалкогольных напитков из растительного сырья	отлично	Студент в совершенстве умеет обосновывать и осуществлять технологические компоновки оборудования по производству безалкогольных напитков из растительного сырья
			хорошо	Студент в достаточной степени умеет обосновывать и осуществлять технологические компоновки оборудования
			удовлетворительно	Студент частично умеет обосновывать и осуществлять технологические компоновки оборудования
			неудовлетворительно	Студент не умеет обосновывать и осуществлять технологические компоновки оборудования
	владеет	навыком	отлично	Студент в совершенстве

	(высокий)	подбора оборудования для технологических линий и участков производства безалкогольных напитков из растительного сырья		владеет навыком подбора оборудования для производства безалкогольных напитков из растительного сырья
			хорошо	Студент в достаточной степени владеет навыком подбора оборудования для производства безалкогольных напитков из растительного сырья
			удовлетворительно	Студент частично владеет навыками подбора оборудования
			неудовлетворительно	Студент не владеет навыками подбора оборудования

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Технология слабоалкогольных напитков» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Проводится в форме контрольных мероприятий: защиты практических работ, представления доклада, собеседования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (опрос);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (практические работы);
- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов. Проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Предусматривает учет результатов всех этапов освоения курса. При условии

успешного освоения теоретического и практического материалов, студенту выставляется промежуточная аттестация (экзамен).

Зачетно-экзаменационные материалы. При оценке знаний студентов промежуточным контролем учитывается объем знаний, качество их усвоения, понимание логики учебной дисциплины, место каждой темы в курсе. Оцениваются умение свободно, грамотно, логически стройно излагать изученное, способность аргументировано защищать собственную точку зрения.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация включает ответ студента на вопросы к экзамену.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Баллы, необходимые для оценки итогового теста	Оценка зачета	Требования к оформленным компетенциям в устном ответе студента
100-86	«отлично»	«Отлично» выставляется студенту, у которого сформированы знания по основным процессам, применяемым для организации и ведении технологического процесса. Умеет успешно проводить подбор методик для организации технологических процессов переработки сырья.
85-76	«хорошо»	«Хорошо» выставляется студенту у которого сформированы знания учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
75-61	«удовлетворительно»	«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности,

		справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, но имеющим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
60-0	«неудовлетворительно»	Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы и не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы к экзамену

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО КУРСУ «ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛИ-П»

1. Оценка качества ячменного солода:

- *Органолептические показатели:* цвет, запах, длина зародышевого листа, крупность, хруакость, пленчатость, выровненность, засоренность.
- *Механические показатели:* масса гектолитра, мучнистость, стекловидность, рыхлость, плотность
- *Физиологические показатели:* энергии прорастания, способность прорастания, водочувствительность
- *Физико-химические показатели:* влажность, экстрактивность, содержание крахмала, титруемая кислотность, цветность сусла, вязкость, время фильтрования, рН
- *Показатели, характеризующие цитолитическое растворение солода:* разность массовых долей экстрактов тонкого и грубого помола, содержание бета-глюкана
- *Показатели, характеризующие расщепление белков:* содержание белка, содержание растворенного азота, число Кольбаха,

содержание формольного азота, содержание аминного азота, число Хартнга

- *Показатели, характеризующие расщепление крахмала:* продолжительность осахаривания, кажущаяся степень сбраживания, диастатическая сила
- *Показатели, характеризующие физико-химическую и вкусовую стабильность пива:* индекс полимеризации, эффект гашинга, предшественники ДМС, содержание НДМА

Сущность показателя. Факторы, влияющие на него. Влияние на пиво.

2. Пивоваренные солода. Основные типы. Характеристика. Принципы применения.

3. Характеристика несоложенного сырья:

- рис,
- кукуруза,
- пшеница,
- ячмень
- овес, просо, сорго, тритикале,

Общая характеристика, особенности применения, преимущества и недостатки использования

4. Незерновое сырье:

- Сахаросодержащее (патока, сахарный сироп, сахар-песок),
- солодовые экстракты
- крахмалсодержащее

Технологическая оценка, особенности применения

5. Дробление солода: цель и задачи дробления, факторы, влияющие на помол, основные принципы дробления, оценка состава дробленого солода

6. Способы дробления:

- сухое,

- сухое с кондиционированием,
- мокрое,
- замочное кондиционирование

цель, принципиальная схема, принцип процесса, преимущества/недостатки

7. Стадия затираания: цель и задачи затираания. Общие принципы затираания. процессы при затираании:

- *Расщепление белков*: влияющие факторы, контроль процесса, характеристика продуктов расщепления
- *Расщепление крахмала*: влияющие факторы, контроль полноты процесса, характеристика продуктов расщепления
- *Расщепление гемицеллюлозы и гумми-веществ*: действие ферментов, продукты расщепления, контроль расщепления бета-глюкана и факторы, влияющие на его выход

8. Влияние pH среды на процессы при затираании. Подкисление сусла. Способы подкисления.

9. Понятия засыпи, главного налива и долива. Основные принципы соотношения зернового сырья и заторной воды.

10. Технологии затираания: температура начала затираания; температурные паузы; способы затираания: настойные и отварочные способы. Одно-, двух- и трехотварочные способы. Технология и принципы применения.

11. Специальные способы затираания:

- Способ со скачкообразным нагревом затора
- Способ Кубессы и Мерца
- Мальтазный способ
- Затираание с расщеплением бета-глюкана
- Затираание под давлением

12. Особенности затираания сусла с использованием несоложенного сырья.

13. Специальные солода и вспомогательные материалы: высокоферментатированный солод, кислый солод, темный солод,

карамельный солод, жженный солод, rH солод, меланоидиновый солод, томленный солод.

14. Особенности технологии затиранья сусла с использованием специальных солодов.

15. Выщелачивание дробины: цель и принцип процесса. Состав содовой дробины. Общий, вымываемый и остающийся экстракт дробины. Способы снижения величины вымываемого экстракта.

16. Хмель. Общая характеристика хмеля. Характеристика хмелевых препаратов: порошок, экстракт, изомеризованный экстракт, особый хмелевый порошок, особый CO₂-экстракт, хмелевое масло

17. Кипячение сусла с хмелем: цели и основные принципы охмеления

18. Основные процессы при кипячении сусла: влияние на пиво и факторы, влияющие на процесс:

- Растворение и превращение компонентов хмеля
- Коагуляция и осаждение белков
- Образование и коагуляция белково-полифенольных комплексов
- Выпаривание воды
- Повышение цветности сусла
- Повышение кислотности сусла
- Образование редуктонов и формирование ОВП сусла
- Испарение нежелательных ароматических веществ

19. Современные требования к проведению процесса кипячения сусла с хмелем. Влияние параметров кипячения на состав сусла. Понятия ТБЧ, ДМС, ДМС-п,

20. Технология охмеления. Способы внесения хмеля. Общие принципы внесения хмеля. Особенности применения хмелевых препаратов: классификация хмелевых препаратов

- Порошкообразные хмелевые препараты (тип 45, тип 90, тип 100, тип «изо»)

- Хмелевые экстракты(CO₂-экстракт, этанольный экстракт,, изо кеттл экстракт, редифрэш экстракт, тетрафреш экстракт, бетафреш базовый экстракт, аромафреш,)
- Шишковой хмель

21.Современные системы кипячения сусла

- Динамическое кипячение при низком давлении
- Система Ecotherm
- Вакуумное испарение
- Система Schoko
- Стриппинг сусла
- Система Varioboil
- Система Merlin
- Кипячение с предварительным охлаждением сусла

22.Химико-технологический контроль охмеленного сусла. Выход экстракта в варочном цехе и факторы, влияющие на него

23.Процессы при охлаждении сусла.

24.Сбраживание сусла. Основные процессы при сбраживании сусла. Факторы, влияющие на брожение.

25.Образование и расщепление побочных продуктов брожения. Вещества, формирующие букет молодого пива и вещества, формирующие букет готового пива.

- Альдегиды
- Вицинальные дикетоны
- Высшие спирты
- Сложные эфиры
- Серосодержащие соединения

26.Стадии главного брожения. Контроль главного брожения. Отклонения при брожении. Способы брожения и созревания: периодические,

непрерывные, комбинированные. Основные факторы, влияющие на брожение и дображивание:

- температура,
- давление,
- движение сусла

27. Технологические режимы брожения и дображивания:

- Холодное брожение – холодное созревание
- Холодное брожение – с частичным созреванием в ЦКТ
- Брожение под давлением
- Теплое брожение без давления – холодное созревание
- Холодное брожение – теплое созревание
- Метод 9/20 (холодное созревание с запрограммированным созреванием)
- Брожение и дображивание в ЦКБА

Принцип исполнения, цель, преимущества

28. Количественная оценка процесса сбраживания сусла: Степень сбраживания (видимая, действительная, конечная), сброженный экстракт

29. Особые способы приготовления пива

- Высокоплотное пивоварение
- Вымораживание воды из пива
- Понижение содержания спирта в пиве,

30. Физико-химическая обработка пива. Методы осветления и стабилизации. Цель фильтрования и факторы, влияющие на него. Виды фильтрования. Виды фильтрующих материалов.

31. Коллоидная стабилизация пива. Коллоидная стойкость пива. Биологические помутнения. Физико-химические помутнения. Виды коллоидных помутнений: белковые, металлобелковые, оксалатные. Технологические приемы повышения коллоидной стабильности пива.

- 32.**Сепарирование пива. Цели сепарировании
- 33.**Биологическая стабилизация пива. Пастеризационная единица. Методы увеличения биологической стойкости пива:
- Пастеризация розлитого пива
 - Пастеризация в потоке
 - Горячий розлив пива
 - Холодно-стерильное фильтрование и розлив
- 34.**Процессы старения и вкусовая стойкость пива. Факторы старения пива. Технологические приемы, способствующие вкусовой стабильности пива.
- 35.**Технология хлебного кваса. Получение квасных хлебцев и сухого хлебного кваса.
- 36.**Получение концентрата квасного сусла из сухих солодов и несоложенных материалов,
- 37.**Получение концентрата квасного сусла из свежеприготовленного ржаного солода и ржаной муки
- 38.**Приготовление квасного сусла настойным способом.
- 39.**Приготовление квасного сусла из ККС.
- 40.**Сбраживание квасного сусла.
- 41.**Купажирование и розлив кваса.