

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

**ИНСТИТУТ ХОЛОДА И БИОТЕХНОЛОГИЙ**



**И.Е. Радионова**

**ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ  
БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ**

Учебно-методическое пособие



**Санкт-Петербург  
2013**

УДК 663.6+663.8

**Радионова И.Е.** Химия и технология безалкогольных напитков: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 14 с.

Рабочая программа, методические указания к самостоятельной работе и контрольные вопросы разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта для магистрантов, обучающихся по направлению 260100 Продукты питания из растительного сырья.

**Рецензент: доктор техн. наук, проф. Т.П. Арсеньева**

**Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом Института холода и биотехнологий**



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2013

© Радионова И.Е., 2013

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дисциплина «Химия и технология безалкогольных напитков» изучается магистрантами на кафедре пищевой биотехнологии продуктов из растительного сырья факультета пищевых технологий на 2-м курсе (3-й семестр) в рамках программы «Биотехнология алкогольных, слабоалкогольных и безалкогольных напитков (производственно-технологическая деятельность)». Согласно учебному плану, курс включает 9 ч лекций, 17 ч лабораторных работ, самостоятельную работу студентов. После изучения дисциплины сдается экзамен. Студент держит экзамен после защиты лабораторных работ.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Отдельные разделы курса «Химия и технология безалкогольных напитков» студенты-магистранты изучают самостоятельно. Это связано с тем, что на лекциях освещаются наиболее сложные вопросы, как правило, теоретического характера.

При выполнении работы рекомендуется использовать литературу, список которой приведен в конце учебно-методического пособия, а также материалы на электронном носителе, которые находятся в библиотеке ИХиБТ.

Изучать материал необходимо в последовательности, представленной в программе, с учетом лишь тех изменений или дополнений, на которые повлиял технический прогресс. Изучая каждый технологический процесс, вначале необходимо усвоить сведения о сырье, обратив особое внимание на изменения, которые происходят во время его хранения.

Изучение отдельных стадий технологии производства безалкогольных напитков и минеральных вод начинается с усвоения цели каждой технологической стадии, сущности протекающих процессов, вызывающих те или иные превращения составных веществ сырья. Далее следует детально разобрать технологические режимы проведения процессов и дать сравнительную оценку их с точки зрения влияния на качество готового продукта и экономической целесообразности.

После изучения процессов, происходящих на каждой технологической стадии, рекомендуется обращаться к вопросам самопроверки.

Для защиты лабораторных работ необходимы отчеты с результатами исследований. Кроме того, при подготовке к защите лабораторных работ помогут приведенные далее вопросы.

Для более глубокого изучения предмета в конце издания приведен список рекомендуемой литературы. Вот перечень дополнительных периодических изданий, помогающих расширить кругозор студента в освоении дисциплины:

журналы:

- Пищевая промышленность;
- АПК: Достижения науки и техники;
- Пищевая технология: Известия вузов;
- Пиво и напитки;
- Индустрия напитков;

сайты:

ООО "СЗЭиБТ" <http://www.SibEx.ru>

[www.prodvizhenie.com/](http://www.prodvizhenie.com/)

[www.anaqear.ru/](http://www.anaqear.ru/)

<http://www.protex.ru/>

<http://fruktonad.ru>

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Тема 1.** Характеристика и основы технологии безалкогольных напитков. Производство напитков функционального назначения – 2 ч.

Подготовка к лекции № 1 – 4 ч [1].

Самостоятельное изучение дидактических единиц:

3.1.1. Основное сырье и полуфабрикаты для производства напитков – 1 ч [2].

3.1.3. Виды помутнения, причины их возникновения. Требования к стойкости и качеству напитков – 2 ч [1].

3.1.4. Способы повышения стойкости безалкогольных напитков – 2 ч [1].

3.1.5. Технология товарных сиропов для приготовления напитка на аппаратах «Постмикс» и «Премикс» – 1 ч [1].

Подготовка к лабораторной работе № 1 – 4 ч [3].

*Лабораторная работа № 1.* Анализ качества концентрата квасного сусла. Расчет рецептуры кваса. Приготовление квасного сусла – 4 ч.

**Тема 2.** Характеристика и ассортимент квасов. Рецептурные нормативы. Органолептические и физико-химические показатели квасов. Технологическая схема производства кваса из ККС – 3 ч.

Подготовка к лекции № 2 – 4 ч [4].

Самостоятельное изучение дидактических единиц:

3.1.8. Технология производства квасных хлебцев и сухого кваса – 1 ч.

3.1.9. Получение квасного суслу из квасных хлебцев и сухого кваса – 1 ч.

Подготовка к лабораторной работе № 2 – 4 ч [3].

*Лабораторная работа № 2.* Купажирование кваса. Анализ качества готового кваса – 4 ч.

Защита лабораторных работ № 1 и 2.

**Тема 3.** Получение смешанной закваски. Сбраживание квасного суслу в бродильных и бродильно-купажных аппаратах. Купажирование и розлив кваса – 2 ч.

Подготовка к лекции № 3 – 4 ч [4].

Самостоятельное изучение дидактической единицы:

3.1.13. Пороки кваса – 2 ч.

Подготовка к лабораторной работе № 3 – 4 ч [3].

*Лабораторная работа № 3.* Оценка качества сырья для безалкогольного напитка. Расчет рецептуры напитка. Приготовление напитка. Анализ качества напитка – 5 ч.

**Тема 4.** Добыча и розлив минеральных вод. Условия хранения и транспортирования минеральных вод. Санитарные требования – 2 ч.

Подготовка к лекции № 4 – 4 ч [1].

Самостоятельное изучение дидактических единиц:

3.1.16. Производство искусственных минеральных вод – 1 ч [1].

3.1.17. Производство сухих напитков – 1 ч [1].

3.1.18. Способы повышения стойкости безалкогольных напитков – 2 ч [1].

*Лабораторная работа № 4.* Оценка качества природных минеральных вод. Определение химического состава – 4 ч.

Защита лабораторных работ № 3 и 4.

Оформление эссе – 2 ч.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ И К ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

1. Виды основного сырья, применяемого для производства безалкогольных напитков. Органолептические и физико-химические показатели основного сырья.
2. Вода. Содержание и допустимые нормы бактериологических и химических веществ в воде.
3. Сахар (сахар-песок, сахар-рафинад, сахар жидкий). Физико-химические показатели.
4. Плодово-ягодные полуфабрикаты (соки плодово-ягодные натуральные, соки плодово-ягодные спиртованные, соки плодово-ягодные концентрированные). Физико-химические показатели.
6. Красители и ароматические вещества, используемые в производстве безалкогольных напитков. Получение, хранение и транспортировка.
7. Консерванты, применяемые при производстве безалкогольных напитков.
8. Композиции и концентраты безалкогольных напитков.
9. Аппаратурно-технологическая схема производства газированных безалкогольных напитков.
10. Обработка и улучшение качества воды, используемой для производства безалкогольных напитков.
11. Способы приготовления купажного сиропа.
12. Способы приготовления белого сахарного и инвертного сиропов.
13. Приготовление колера.
14. Требования к качеству безалкогольных напитков.
15. Способы повышения стойкости напитков при хранении.
16. Технологическая схема приготовления сухих напитков.
17. Технология приготовления искусственно минерализованных вод. Ассортимент.
18. Характеристика сиропов. Ассортимент.
19. Технологическая схема производства сиропов.
20. Технология товарных сиропов для приготовления напитка на аппаратах «Постмикс» и «Премикс».
21. Сырье для производства кваса.

22. Приготовление квасных хлебцев и сухого кваса.
23. Технология производства квасного суслу настольным методом.
24. Технологические стадии приготовления закваски. Технология брожения квасного суслу.
25. Брожение суслу в бродильно-купажных аппаратах и в ЦКБА.
26. Аппаратурно-технологическая схема производства кваса из концентрата квасного суслу.
27. Характеристика минеральных вод.
28. Технологическая схема добычи и транспортировки минеральных вод.
29. Классификация, технология обработки, фасование питьевых минеральных вод.
30. Санитарные требования, предъявляемые на заводах розлива минеральных вод. Условия хранения и транспортировки минеральных вод.
31. 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 1 н. NaOH в 100 мл. Каким количеством винно-каменной (12 % влаги) и молочной (концентрация 45 %) кислот можно заменить это количество лимонной кислоты?
33. Согласно рецептуре, для приготовления 100 дал напитка требуется 115 л сока с массовой долей сухих веществ 12,5 %. Какой объем концентрированного сока (60 % СВ,  $\rho = 1,62 \text{ г/мл}^3$ ), спиртованного сока (в 100 мл содержится 10 г СВ) и деалкоголизованного сока нужно внести в купаж, чтобы обеспечить необходимое количество сухих веществ?
34. 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.)

35. По рецептуре для производства хлебного кваса необходимо 30 кг ККС (70 % СВ) и 45 кг сахара (100 % СВ). До брожения вносится 70 % ККС и 25 % сахара в виде 60 %-го сиропа. Массовая доля СВ в сусле до брожения составляет 3 %. Рассчитать количество ККС, содержащего 68 % СВ, количество воды в сироп и в сусло до брожения.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Виды основного сырья, применяемого для производства безалкогольных напитков. Органолептические и физико-химические показатели основного сырья.

2. Вода. Содержание и допустимые нормы бактериологических и химических веществ в воде.

3. Сахар (сахар-песок, сахар-рафинад, сахар жидкий). Заменители сахара (сорбит, ксилит, сахарин) и другие подслащивающие вещества. Физико-химические показатели сырья.

4. Плодово-ягодные полуфабрикаты (соки плодово-ягодные натуральные, соки плодово-ягодные спиртованные, соки плодово-ягодные концентрированные).

5. Свойства плодово-ягодных полуфабрикатов. Хранение и транспортировка.

6. Красители и ароматические вещества, используемые в производстве безалкогольных напитков. Получение, хранение и транспортировка.

7. Консерванты, применяемые при производстве безалкогольных напитков.

8. Композиции и концентраты безалкогольных напитков.

9. Насыщение воды и напитков диоксидом углерода. Факторы, влияющие на степень сатурации воды.

10. Синхронно-смесительная установка.

11. Аппаратурно-технологическая схема производства газированных безалкогольных напитков.



12. Обработка и улучшение качества воды, используемой для производства безалкогольных напитков.
13. Способы приготовления купажного сиропа.
14. Способы приготовления белого сахарного и инвертного сиропов.
15. Приготовления колера. Конструкция колеварочного котла.
16. Требования к стойкости и качеству напитков.
17. Технологическая схема приготовления сухих напитков.
18. Технология приготовления искусственно минерализованных вод. Ассортимент.
19. Характеристика сиропов. Ассортимент.
20. Технологическая схема производства сиропов.
21. Технология товарных сиропов для приготовления напитка на аппаратах «Постмикс» и «Премикс».
22. Сырье для производства кваса.
23. Технология производства ржаного солода.
24. Приготовление квасных хлебцев и сухого кваса.
25. Технология производства квасного сусла настойным методом.
26. Технологические стадии приготовления закваски. Технология брожения квасного сусла.
27. Аппаратурно-технологическая схема производства кваса из концентрата квасного сусла.
28. Брожение квасного сусла в бродильно-купажных аппаратах и ЦКБА.
29. Характеристика минеральных вод.
30. Технологическая схема добычи и транспортировки минеральных вод.
31. Классификация, технология обработки, фасование питьевых минеральных вод.
32. Санитарные требования, предъявляемые на заводах розлива минеральных вод. Условия хранения и транспортировки минеральных вод.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Стин Д.П.** Газированные безалкогольные напитки. Рецептуры и технологии. – СПб.: Профессия, 2008.
2. **Радионова И.Е.** Производство безалкогольных напитков и минеральных вод: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012. – 17 с.
3. **Радионова И.Е.** Производство кваса: Конспект лекций. – Электронная версия.
4. **Шуманн Г.** Безалкогольные напитки: Сырье, технология, нормативы. – СПб.: Профессия, 2004. – 278 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	1
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	3
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА.....	4
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ И К ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.....	6
ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ.....	8
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	10