ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**Бийский технологический институт (филиал)**

государственного образовательного учреждения

высшего профессионального образования

«Алтайский государственный технический университет

им. И.И. Ползунова»

Е.Д. Рожнов

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ**

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной

работы и изучению дисциплины «Технология отрасли (пиво)»   
для студентов специальности 260204 «Технология бродильных   
производств и виноделие» очной формы обучения

Бийск

Издательство Алтайского государственного технического   
университета им. И.И. Ползунова

2010

УДК 663.4 (076)

Р-63

*Разработано в соответствии с Государственным   
образовательным стандартом ВПО 2000 г. для направления   
подготовки 260200 для специальности 260204 на основе   
рабочей программы дисциплины «Технология отрасли (пиво)»*

Рецензент: к.т.н, доцент кафедры ОХЭТ М.Н. Школьникова

**Рожнов, Е.Д.**

Самостоятельная работа студентов: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы и изучению дисциплины «Технология отрасли (пиво)» для специальности 260204 «Технология бродильных производств и виноделие» очной формы обучения / Е.Д. Рожнов; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 63 с.

Р-63

В рекомендациях представлена система методической и учебной документации для самостоятельного изучения студентами дисциплины «Технология отрасли (пиво)». Рекомендации содержат перечень контрольных вопросов, тесты для самоконтроля и итогового контроля знаний по дисциплине.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 260200 «Производство продуктов питания из растительного сырья» по специальности 260204 «Технология бродильных производств и виноделие» очной формы обучения.

УДК 663.4 (076)

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Биотехнология».

Протокол № 107 от 16.02.2010 г.

© Рожнов Е.Д., 2010

© БТИ АлтГТУ, 2010

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ…………………………………………………………... | 5 |
| 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ…………….... | 6 |
| 2 ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  РАБОТЫ СТУДЕНТОВ……………………….……………………... | 7 |
| 3 ХАРАКТЕРИСТИКА И ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ  ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ……………………………. | 9 |
| 3.1 Подготовка к лекциям……………………………………….... | 9 |
| 3.2 Подготовка к лабораторным занятиям…………………….… | 14 |
| 3.3 Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины….. | 17 |
| 3.4 Подготовка к коллоквиуму…………………………………... | 17 |
| 3.5 Составление реферата………………………………………… | 20 |
| 4 ПРИМЕРНЫЕ НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ВЫПОЛНЕНИЕ  СТУДЕНТАМИ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ………………………………………………………………. | 23 |
| 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА…………………………….. | 24 |
| 5.1 Основная литература……………………………….…………. | 24 |
| 5.2 Дополнительная литература………………………………….. | 25 |
| 5.3 Периодические издания………………………………………. | 25 |
| 6 ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  РАБОТЫ………………………………………………………………. | 26 |
| 6.1 Формы контроля и самоконтроля в обучении………………. | 26 |
| [6.2 Критерии оценивания устных ответов и письменных работ](#_Toc262030491)….. | 27 |
| 6.3 Шкала оценок и правила вычисления рейтинга……………. | 27 |
| 6.4 Возможности повышения рейтинга………………………….. | 29 |
| 7 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ  ДИСЦИПЛИНЫ…………………………………………………….... | 30 |
| 7.1 Рекомендации по использованию материалов курса...…….. | 30 |
| 7.2 Рекомендации по работе с литературой……………………... | 35 |
| 7.3 Рекомендации по подготовке к зачёту………………………. | 39 |
| 7.4 Советы по планированию и организации времени,  отведённого на изучение дисциплины…………………………….. | 39 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное). Примерный перечень  контрольных вопросов по дисциплине……………………………. | 41 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное). Тесты для самоконтроля  студентов…………………………………………………………..…. | 46 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное). Вопросы итогового  контроля знаний по дисциплине «Технология отрасли (пиво)»…. | 56 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное). Примерный перечень тем  рефератов……………………………………………………………… | 60 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д (рекомендуемое). Пример оформления  титульного листа реферата………………………………………….. | 61 |
| ЛИТЕРАТУРА………………………………………………………… | 62 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Дисциплина «Технология отрасли (пиво)» относится к циклу дисциплин специализаций и предназначена для студентов специальности 260204 «Технология бродильных производств и виноделие», обучающихся по направлению подготовки дипломированного специалиста 260200 «Производство продуктов питания из растительного сырья».

В рамках данной дисциплины студенты изучают вопросы общей и специальной технологии производства пива и пивобезалкогольной продукции. В курсе даются знания о химическом, механическом составе солода, несоложеного сырья, готового пива и безалкогольных напитков. Студенты знакомятся с научными основами технологических процессов в пивоваренной промышленности, технологическими схемами получения основных видов пивобезалкогольной продукции, параметрами процессов, условиями хранения готовых изделий и оценкой их качества, а также технологиями переработки отходов пивоваренной промышленности.

Теоретические знания и практические навыки, приобретаемые студентами на лекционных и лабораторных занятиях по данному курсу, необходимы им для успешной последующей работы на промышленных предприятиях, в научно-исследовательских институтах, лабораториях. В формировании высококвалифицированного специалиста исключительно велика роль самостоятельных занятий.

В процессе самостоятельных занятий у студентов формируются: системность ведущих знаний и способов учения, владение мыслительными процессами, мобильность и критичность мышления, умение ориентироваться во всё увеличивающемся потоке научной и политической информации, способность к творческому подходу при самостоятельном решении задач научного и производственного характера и т.д.

Самостоятельные занятия студентов как вид учебной деятельности – весьма индивидуальный процесс. Кроме того, он предполагает и элементы управления, которые могут осуществляться как во время аудиторных занятий, так и во время самостоятельных занятий.

Самостоятельные занятия студентов относятся к основным видам учебных занятий в вузе, в процессе которых студенты, руководствуясь непосредственной помощью преподавателя или соответствующей методической литературой и выполняя учебные задания преподавателя, самостоятельно совершенствуют свои знания, умения и опыт творческой деятельности, приобретенные на аудиторных занятиях.

**1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Область профессиональной деятельности выпускника включает в себя применение знаний, полученных в ходе изучения дисциплины «Технология отрасли», на практике, связанной с получением вкусовых продуктов массового назначения.

Важнейшая экономическая и социальная проблема общества – получение качественных, безвредных для человека продуктов питания и вкусовых продуктов. Дисциплина «Технология отрасли (пиво)» ставит своей **целью** ознакомить студентов с новейшими перспективами, научно-техническими отечественными и зарубежными разработками в области пивоварения; дать возможность глубоко изучить химические, физико-химические, биологические и биохимические основы современных технологических процессов производства пивоваренной продукции. В результате этого студенты расширяют круг знаний и умений, необходимых в дальнейшем для творческой производственной деятельности.

**Задачи** изучения дисциплины:

* ознакомиться с современными представлениями по вопросам классификации пивобезалкогольной продукции, её химическому составу;
* раскрыть сущность современных методов и способов получения сусла, методов интенсификации брожения сусла, а также основные достижения в области осветления и стабилизации пива и безалкогольных напитков;
* изучить общие способы получения пивобезалкогольной продукции;
* рассмотреть основные этапы производства и их назначение при получении готовых продуктов;
* дать современные представления о научных основах технологии производства пива специальных типов;
* изучить методы анализа и исследования сусла, пива и безалкогольной продукции.

**2 ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ   
РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

График самостоятельной работы студентов очной формы обучения представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – График самостоятельной работы студентов очной формы обучения в восьмом семестре

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **вида работ** | **Номер недели** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **1 Самостоя-тельная работа** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проработка  учебников,  учебных пособий и обязательной литературы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Проработка  конспектов  лекций | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Подготовка к  выполнению  лабораторной работы,  оформление  отчета | - | - | - | 1 | - | 2 | - | 3 | - | 4 | - | 5 | - | 6 | - | - | - |
| **2 Формы**  **текущей**  **аттестации** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Коллоквиум (К) | - | - | - | - | - | К |  |  |  |  |  | К |  |  |  | К | - |
| Защита реферата (Р) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Р | - | - | - |
| Защита  лабораторной  работы (ЗР) | - | - | - | - | ЗР | - | ЗР | - | ЗР | - | ЗР | - | ЗР | - | ЗР | - | - |
| Другие виды  аттестации | - | - | - | - | - | - | А | - | - | - | - | - | А | - | - | - | Зачет |
| Примечания  1 В п.1 в каждой неделе указаны номера лекций, лабораторных занятий  2 В п.2 на соответствующей неделе проставлены условные обозначения различных форм текущей аттестации | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Затраты времени на выполнение всех форм самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине «Технология отрасли (пиво)» соответствуют действующему учебному плану специальности, разработанному на профилирующей кафедре, утвержденному директором Бийского технологического института. Затраты времени на выполнение СРС для студентов очной формы обучения составляют 87 часов.

План-график изучения дисциплины составлен исходя из того, что студент очной формы обучения еженедельно 2−3 часа самостоятельно выполняет задания, предусмотренные этим планом.

**3 ХАРАКТЕРИСТИКА И ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ**

**ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Содержательная и методическая сторона заданий предполагает, что самостоятельная работа должна протекать по ряду параллельных направлений, отличных друг от друга по своим образовательным и формирующим целям, а именно: работа с учебной и научной литературой, подготовка к лабораторному практикуму, подготовка к контрольному опросу, решение тестовых заданий, подготовка к итоговому контролю знаний (зачёту) по дисциплине и другие формы СРС.

Самостоятельная работа студентов очной формы обучения при изучении дисциплины «Технология отрасли (пиво)» предусматривает виды работ, перечень и объём которых (в часах) представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Виды и объём самостоятельной работы студентов, ч

|  |  |
| --- | --- |
| Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость, час |
| Проработка конспектов лекций, материалов учебников,  учебных пособий | 20 |
| Подготовка к выполнению лабораторных занятий, оформление отчётов, подготовка к защите лабораторных работ | 16 |
| Подготовка к практическим занятиям | 17 |
| Проработка материалов учебников, учебных пособий и обязательной литературы в рамках самостоятельного изучения разделов, входящих в программу дисциплины | 10 |
| Подготовка к тестированию или контрольному опросу | 8 |
| Подготовка к контрольной работе | 6 |
| Составление реферата или доклада в рамках выполнения индивидуального задания | 10 |
| Всего | 87 |

**3.1 Подготовка к лекциям**

**3.1.1 Тематический план дисциплины**

Изучение дисциплины «Технология отрасли (пиво)» требует от студента постоянной и систематической работы над учебными материалами.

Теоретические темы дисциплины рассматриваются на лекциях. Наименование и краткое содержание темы, ссылки на рекомендуемую литературу, количество часов на лекционный курс по темам представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Тематический план дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер лекции | Содержание лекционных занятий | Лекции, часы | Ссылки на литературу |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Модуль 1. Сырье в пивоварении. Получение сусла (13 ч, р=0,145 )** | | | |
| ***1 Введение*** | | | |
| 1 | Характеристика пива и безалкогольных напитков | 1 | 1–4, 12, 14,  15–17, 21 |
| ***2 Сырье для производства пивоваренной продукции*** | | | |
| 1 | Ячмень и другие виды некрахмалистого и сахаросодержащего сырья | 1 | 1, 5 |
| 2 | Солод. Солодоращение. Сушка солода | 1 | 2, 7, 8, 10 |
| Специальные виды солодов | 1 | 5 |
| 3 | Требования к качеству готовых солодов | 0,5 | 5, 8, 9 |
| Вода в производстве пива и безалкогольных напитков | 1 | 1, 14,  15–19 |
| Хмель и хмелевые препараты | 0,5 | 1, 5 |
| ***3 Получение пивного сусла*** | | | |
| 4 | Дробление солода и несоложеного  сырья | 1 | 1, 3–4, 12 |
| Затирание. Способы затирания | 1 | 1, 3–4, 12 |
| 5 | Оптимизация и интенсификация процесса затирания. Разделение пивного затора | 2 | 1, 3–4, 12 |
| 6 | Кипячение сусла с хмелем. Нормы расхода хмеля | 1 | 1, 3–4, 12 |
| Непрерывные способы получения пивного сусла | 1 | 1, 3–4, 12 |
| 7 | Осветление и отстаивание пивного сусла | 1 | 1, 3–4, 12 |

Продолжение таблицы 3.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Модуль 2. Сбраживание пивного сусла. Получение готового пива (19 ч, р=0,155)** | | | |
| ***4 Брожение пивного сусла*** | | | |
| 7 | Характеристика пивных дрожжей. Расы пивных дрожжей и способы их разведения. Производственные показатели пивных дрожжей | 1 | 1, 4, 5,  12–14 |
| 8 | Главное брожение. Образование высших спиртов, кислот, эфиров, ацетоина, диацетила и 2,3-бутиленгликоля | 1 | 1, 4, 5,  12–14 |
| Брожение в закрытых бродильных танках. Брожение и дображивание под давлением | 1 | 1, 4, 5,  12–14 |
| ***5 Дображивание и созревание пива*** | | | |
| 9 | Процессы при дображивании и выдержке пива. Дображивание сахаров. Осветление пива | 2 | 1, 4, 5,  12–14 |
| 10 | Растворение и связывание диоксида углерода в пиве. Формирование аромата и вкуса пива | 2 | 1, 4, 5,  12–14 |
| ***6 Ускоренные способы производства пива*** | | | |
| 11 | Интенсификация главного брожения и дображивания пива. Полунепрерывные способы брожения пива. Метод непрерывного брожения. Его преимущества | 2 | 1, 4, 5,  12–14 |
| ***7 Осветление и карбонизация пива*** | | | |
| 12 | Основные методы осветления пива. Сравнительная оценка методов осветления пива. Цель и методы карбонизации пива. Карбонизаторы | 2 | 1, 4, 5,  12–14 |
| ***8 Розлив пива*** | | | |
| 13 | Розлив пива в различную тару. Изобарический розлив | 1 | 1, 4, 5,  12–14 |
| ***9 Готовое пиво. Состав и свойства готового пива*** | | | |
| 13 | Основные физико-химические показатели, характеризующие сорта пива | 1 | 1, 4, 5,  12–14 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продолжение таблицы 3.2 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14 | Химический состав пива.  Экстрактивность пива | 1 | 1, 4, 5,  12–14 |
| Физико-химические и органолептические свойства пива.  Дегустация пива | 1 | 1, 4, 5,  12–14 |
| ***10 Стойкость готового пива и пути ее повышения*** | | | |
| 15 | Недостатки и болезни пива. Виды помутнений. Химический состав помутнений | 1 | 1, 4, 5,  12–14 |
| ***11 Производство безалкогольного пива*** | | | |
| 15−16 | Характеристика слабоалкогольного и безалкогольного пива. Особенности технологии получения слабоалкогольного пива. Способы деалкоголизации пива | 2 | 1, 4, 5,  12–14 |
| ***12 Утилизация отходов пивоваренного производства*** | | | |
| 16 | Отходы пивоваренного производства. Солодовая дробина. Хмелевая дробина. Белковый отстой. Избыточные пивные дрожжи. Лагерный отстой. Утилизация диоксида углерода брожения | 1 | 1, 14 |
| **Модуль 3. Производство безалкогольных напитков (19 ч, р=0,21)** | | | |
| ***13 Технология хлебного кваса и напитков на хлебном сырье*** | | | |
| 17 | Сырье для производства хлебного  кваса | 2 | 5, 6, 9, 12,  14–18, 21, 23, 26–28 |
| 18 | Приготовление квасного сусла. Настойный и рациональный способы приготовления квасного сусла | 2 |
| 19 | Сбраживание квасного сусла. Комбинированные культуры дрожжей и молочнокислых бактерий для сбраживания сусла. Разведение чистой культуры молочнокислых бактерий | 2 | 5, 6, 9, 12, 14–18, 21, 23, 26–28 |
| 20 | Приготовление купажных сиропов и напитков на хлебном сырье бутылочного розлива | 2 | 12, 14–18, 21, 23, 26–28 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Продолжение таблицы 3.2 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 |
| 21 | Розлив кваса. Пастеризация кваса.  Ассортимент, характеристика и требования к качеству квасов и напитков на хлебном сырье. Дегустационный анализ квасов | 2 | | 5, 6, 9, 12, 14–18, 21, 23, 26–28 |
| 22 | Утилизация отходов производства  квасов | 1 | | 5, 6, 9, 12, 14–18, 21, 23, 26–28 |
| ***14 Технология газированных напитков*** | | | | |
| 23 | Сырье для производства газированных напитков | | 1 | 5, 6, 9, 12, 14–18, 21, 23 |
| 24 | Приготовление купажного сиропа. Подготовка компонентов к купажированию. Последовательность приготовления купажа. Расчет купажа | | 1 | 5, 6, 9, 12, 14–18, 21, 23, 26–28 |
| 24 | Стойкость газированных напитков. Способы повышения стойкости газированных напитков. Требования к качеству газированных напитков. Дегустация напитков. Балловая оценка | | 1 | 5, 6, 9, 12, 14–18, 21, 23, 26–28 |
| ***15 Технология минеральных вод*** | | | | |
| 25 | Добыча минеральных вод. Каптаж восходящих источников. Каптаж нисходящих источников. Подъем минеральной воды на поверхность | | 1 | 9, 14, 18 |
| 26 | Производство искусственных минеральных вод | | 1 | 9, 14, 18 |
| Обработка и розлив минеральных вод. Технологическая схема производства минеральных вод | | 1 | 9, 14, 18 |

**3.1.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям**

Для успешного изучения дисциплины студенту рекомендуется систематически готовиться к каждому занятию по следующей схеме: повторить материал предыдущей лекции, используя конспекты и учебные пособия; ответить на контрольные вопросы по изучаемой теме.

Перечень основной и дополнительной литературы по дисциплине приведён в разделе 5 настоящих методических рекомендаций.

Контрольные вопросы по дисциплине представлены в Приложении А.

**3.2 Подготовка к лабораторным занятиям**

**3.2.1 Содержание лабораторных работ**

Объем лабораторных работ составляет 34 часа. Наименование и краткое содержание лабораторных работ, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Лабораторные занятия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Содержание лабораторных занятий | Объем, часы | Ссылки на литературу |
| 1 Контроль качества сырья для производства пива, кваса и безалкогольных напитков | 10 | 1–6, 9 |
| 2 Приготовление пива.  Контроль качества готового напитка | 12 | 1–6, 9 |
| 3 Приготовление кваса.  Контроль качества готового напитка | 12 | 1–6, 9 |

Лабораторные работы проводятся группой из 2−3 студентов.

Темы лабораторных занятий сообщаются студентам заранее.

Выполнению лабораторных работ предшествует устный опрос, включающий проверку знаний: основ теоретических вопросов работы, вопросов, связанных с техникой безопасности; собеседование по методике проведения занятия и принципу работы оборудования.

Каждый студент в обязательном порядке ведет журнал лабораторных работ, являющийся документом, позволяющим контролировать правильность полученных результатов. Записи проводятся в определенной последовательности и должны содержать следующее:

а) номер работы, её название, дату и время постановки и окончания опыта;

б) объект исследования;

в) условия проведения опыта, включая методы анализов;

г) полученные результаты и выводы из них.

После выполнения всей работы проводится обработка экспериментальных данных и оформление отчета по лабораторному практикуму, включающий раздел, где анализируются и объясняются полученные результаты.

Итогом работы является защита полученных результатов. Защита проводится индивидуально в письменной или устной форме.

Отчеты по лабораторному практикуму составляются каждым студентом или группой студентов, и после защиты сдаются преподавателю. Каждый студент должен полностью выполнить предлагаемые работы.

**3.2.2** **Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям**

Для успешного выполнения и защиты лабораторных работ студенту необходимо в соответствии с тематическим планом лабораторных работ (см. таблицу 3.3) проводить самостоятельную предлабораторную подготовку, т.е. систематически готовиться к каждому занятию по следующей схеме:

1. глубоко изучить соответствующий теоретический материал по конспекту лекций и/или учебным пособиям, а также по лабораторному практикуму, познакомиться с нормативно-технической документацией по теме работы;
2. познакомиться с методиками проведения опытов и техникой безопасности;
3. предварительно подготовить форму лабораторного отчета;
4. ответить на контрольные вопросы для допуска к работе;
5. для защиты лабораторной работы устно подготовить ответы на примерный перечень вопросов.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен усвоить: состав и свойства изучаемого продукта, исходного сырья и полуфабрикатов; сущность биохимических и физико-химических превращений в ходе технологических процессов производства; цель работы, важность определяемых в работе показателей и их влияние на качество перерабатываемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; методику проведения работы и принципы, положенные в основу определения того или иного показателя; устройство и принцип работы прибора или установки.

Вопросы, возникающие при самостоятельной подготовке к работе, студент должен выяснить у преподавателя, ведущего лабораторный практикум.

В начале занятия преподаватель путем опроса выясняет подготовленность студентов к работе.

Перед началом лабораторной работы студент проходит инструктирование по технике безопасности. Особое внимание необходимо обратить на свойства используемых реактивов (токсичность, огнеопасность, взрывоопасность); на опасные моменты при проведении работ и способы их предупреждения, на работу с некоторыми приборами, меры первой (доврачебной) помощи при ожогах, поражениях электрическим током и других несчастных случаях; возможные причины возникновения пожаров и способы их тушения.

**3.2.3 Требования к оформлению отчёта по лабораторным работам**

После выполнения всей работы проводится обработка экспериментальных данных и оформление отчёта по лабораторному практикуму. Структура отчёта по лабораторной работе:

* титульный лист;
* цель работы (объект исследования);
* теоретическая часть;
* экспериментальная часть;
* выводы.

На титульном листе указываются наименование организации, наименование кафедры, название работы, фамилия и инициалы студента, номер группы, дата постановки (и окончания) опыта, фамилия и инициалы преподавателя.

Экспериментальная часть включает описание методики проведения опыта, зарисовки и краткое описание устройства приборов или установки; полученные результаты анализа, расчеты, графики, таблицы и другие данные.

В выводах анализируются и объясняются полученные результаты.

Текст работы пишется аккуратно, от руки, чернилами или пастой в ученической тетради или на сброшюрованных листах формата А4 с соблюдением ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 7.1-2001. Допускается оформление работы в виде принтерных распечаток с соблюдением вышеназванных стандартов.

При оформлении отчёта по лабораторной работе не допускается:

* сокращать наименование единиц физических величин, если они употребляются без цифр;
* применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, а также ГОСТ 7.12;
* употреблять в тексте математические знаки без цифр, например, ≤ (меньше или равно), ≥ (больше или равно), ≠ (не равно), а также знаки ∅ (диаметр), % (процент), № (номер), § (параграф), применять индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ, СТ СЭВ, СТ ИСО, СТ МЭК) без регистрационного номера.

Отчёты по лабораторному практикуму составляются каждым студентом.

**3.3 Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Технология отрасли (пиво)» для специальности «Технология бродильных производств и виноделие» предусматривает самостоятельное изучение отдельных тем.

Самостоятельное изучение материала дисциплины «Технология отрасли (пиво)» должно сопровождаться составлением конспектов. Форма конспекта может быть произвольной, но целесообразно строить его в виде плана-конспекта: слева на полях выделяют основные подразделы, порядок расположения которых в конспекте должен соответствовать требованиям построения системы опорных знаний.

**3.3.1 Перечень тем для самостоятельного изучения студентами очной формы обучения**

**Тема № 1**. Солод. Солодоращение. Сушка солода.

**Тема № 3.** Оптимизация и интенсификация процесса затирания.

**Тема № 4.** Брожение и дображивание пива в условиях повышенного давления СО2.

**Тема № 6.** Преимущества и недостатки различных способов сбра-живания пивного сусла.

**Тема № 9.** Изобарический розлив пива в различную тару.

**Тема № 11.** Приготовление квасного сусла.

**Тема № 13.** Приготовление купажных сиропов и напитков на хлебном сырье.

**Тема № 14.** Расчет купажа безалкогольных напитков.

**3.4 Подготовка к коллоквиуму**

В процессе изучения дисциплины «Технология отрасли (пиво)» согласно графику (см. таблицу 2.1) проводятся текущие испытания в виде коллоквиумов в письменной и/или устной форме.

Дата проведения опроса сообщается студентам заранее.

Вопросы к коллоквиумам приведены ниже.

При подготовке к коллоквиуму необходимо повторить материал, используя конспекты лекций и учебные пособия; ответить на контрольные вопросы (см. Приложение А).

Для самоконтроля можно использовать тесты, приведённые в Приложении Б.

***Вопросы к коллоквиуму № 1.***

***Сырье в пивоварении. Получение сусла***

1. Что такое пиво? Основные характеристики.
2. Ячмень как сырье для пивоварения.
3. Химический состав ячменя.
4. Виды несоложеного сырья, применяемого в пивоварении.
5. Влияние несоложеного сырья на качество готовой продукции.
6. Ячменный солод. Основные требования к качеству солода.
7. Специальные виды солодов.
8. Вода в производстве пива. Требования к качеству воды.
9. Хмель как сырье для пивоварения.
10. Химический состав хмеля.
11. Виды применяемых хмелевых препаратов.
12. Технологическое значение применения хмелевых препаратов.
13. Технологическая цель дробления солода.
14. Требования к качеству помола.
15. Основная технологическая цель затирания.
16. Способы затирания.
17. Инфузионный способ затирания.
18. Отварочные способы затирания.
19. Затирание с подкислением затора.
20. Способы интенсификации процесса затирания.
21. Технологическая цель разделения пивного затора.
22. Конструктивные особенности и принцип работы фильтр-чана.
23. Современное оборудование для фильтрования пивного затора.
24. Применение заторный фильтр-прессов в пивоварении.
25. Технологическая цель кипячения сусла с хмелем.
26. Основные процессы, происходящие при кипячении сусла с хмелем.
27. Отделение хмелевой дробины.
28. Осветление и отстаивание пивного сусла.
29. Оборудование для охлаждения пивного сусла.
30. Норма внесения хмеля при кипячении.

***Вопросы к коллоквиуму № 2.***

***Сбраживание пивного сусла. Получение готового пива***

1. Характеристика пивных дрожжей.
2. Расы пивных дрожжей и способы их разведения.
3. Производственные показатели пивных дрожжей.
4. Главное брожение в производстве пива.
5. Образование побочных продуктов при брожении.
6. Технологическое значение процесса дображивания.
7. Брожение и дображивание пива в цилиндроконических танках (ЦКТ).
8. Процессы, происходящие при дображивании пива.
9. Технологическое значение процесса выдержки пива.
10. Осветление пива.
11. Растворение и связывание диоксида углерода в пиве.
12. Формирование аромата и вкуса пива при дображивании.
13. Ускоренные методы производства пива.
14. Способы интенсификации брожения и дображивания пива.
15. Получение пива и использованием иммобилизованных дрожжей.
16. Полунепрерывные способы получения пива.
17. Методы непрерывного брожения при получении пива.
18. Основные методы осветления пива.
19. Оборудование, применяемое при осветлении пива.
20. Сравнительная оценка различных методов осветления.
21. Карбонизация пива.
22. Розлив пива.
23. Изобарический розлив пива в различную тару.
24. Характеристика готового пива.
25. Состав и свойства пива.
26. Органолептические свойства пива.
27. Недостатки и болезни пива.
28. Производство безалкогольного пива.
29. Основные отходы пивоваренного производства.
30. Комплексный способ утилизации отходов пивоваренного производства.

***Вопросы к коллоквиуму № 3.***

***Производство безалкогольных напитков***

1. Классификация безалкогольных напитков.
2. Характеристика основных видов безалкогольных напитков.
3. Сырье для производства кваса.
4. Способы приготовления квасного сусла.
5. Приготовление квасного сусла с использованием концентрата квасного сусла.
6. Сбраживание квасного сусла.
7. Комбинированные культуры дрожжей и молочнокислых бактерий.
8. Разведение чистой культуры дрожжей.
9. Разведение чистой культуры молочнокислых бактерий.
10. Купажирование сброженного кваса.
11. Приготовление кваса в ЦКТ.
12. Приготовление купажных сиропов.
13. Приготовление напитков на хлебном сырье бутылочного розлива.
14. Розлив кваса.
15. Пастеризация кваса.
16. Дегустационный анализ квасов.
17. Утилизация отходов производства кваса.
18. Сырье для производства газированных напитков.
19. Приготовление безалкогольных напитков методом купажирования.
20. Последовательность приготовления купажа.
21. Стойкость безалкогольных напитков.
22. Способы повышения стойкости газированных напитков.
23. Дегустация безалкогольных напитков.
24. Добыча минеральных вод.
25. Каптаж нисходящих и восходящих источников.
26. Подъем минеральной воды на поверхность.
27. Производство искусственных минеральных вод.
28. Обработка и розлив минеральных вод.
29. Технологическая схема производства минеральных вод.
30. Химический состав минеральных вод.

При подготовке к итоговому испытанию по дисциплине, которое проводится в форме экзамена, можно использовать вопросы, приведённые в Приложении В.

**3.5 Составление реферата**

Рабочая программа дисциплины «Технология отрасли (пиво)» для специальности «Технология бродильных производств и виноделие» предусматривает написание реферата. Реферат представляет собой творческую самостоятельную работу студентов по предложенной теме, углубляющую теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий. Во время выполнения индивидуальных заданий студент приобретает навыки работы с учебной, научной и справочной литературой, а также учится оформлять текстовые документы.

Темы рефератов выдаются преподавателем в начале семестра. Студенту предоставляется право выбора темы реферата, или он может предложить свою тему с обоснованием целесообразности её исследования. Примерный перечень тем рефератов приведён в Приложении Г.

Выполнение реферата и представление его к защите должны соответствовать срокам, указанным в таблице 2.1.

В случае возникновения затруднений при выполнении заданий студент может прийти на консультацию к преподавателю.

**3.5.1 Методические рекомендации по составлению реферата**

К выполнению данного задания следует подойти творчески. При написании реферата необходимо помнить, что он должен быть не последовательным изложением всех собранных материалов, а ***анализом*** этих источников, выявлением в них общего и противоречий, отличий, новых направлений. При написании реферата недопустимо механическое дословное переписывание источников. Студенту необходимо сначала проработать теоретический материал, изложенный на лекциях и содержащийся в основных рекомендованных учебных пособиях по данному вопросу.

В разделе 5 данных методических рекомендаций приведен список основной и дополнительной литературы, который содержит работы по различным направлениям. Однако он только ориентирует студента в определенном направлении, но не является исчерпывающим.

При описании схем, производственных процессов или отдельных стадий необходимо указать режимы ведения процессов (температуру, реакцию среды (рН), продолжительность, характеристики исходных, промежуточных и конечных продуктов и т.д.). Обязательно надо привести ссылку на использованную литературу (цифрой, соответствующей номеру этого материала в списке использованных источников).

**3.5.2 Требования к оформлению реферата**

Для реферата рекомендуются следующие структурные элементы:

* титульный лист;
* содержание;
* введение;
* основная часть;
* заключение;
* список использованных источников;
* перечень условных обозначений, символов, терминов (при необходимости);
* приложения (при необходимости).

Реферат выполняется на листах формата А4 (297×210 мм) без рамки и основной надписи. Объём работы должен составлять не менее 20 и не более 30 страниц машинописного текста. Текст реферата печатается в редакторе WORD, шрифт Times New Roman, размер 12, интервал полуторный. При написании текста реферата необходимо оставлять поля следующих размеров: слева, сверху, снизу – 20 мм, справа – 10 мм.

Нумерация страниц документа – сквозная, начиная с титульного листа, на котором номер страницы не проставляется. Страницы нумеруют арабскими цифрами. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа без точки. Оформление реферата в общем случае должно вестись в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Титульный лист является первым листом реферата, оформляется на бланке формата А4. Перенос слов на титульном листе не допускается. Точка в конце заголовка не ставится. Пример оформления титульного листа приведён в Приложении Д.

Содержание реферата состоит из последовательно перечисленных наименований разделов и приложений с указанием номера страницы, на которой размещается начало раздела. Содержание включают в общую нумерацию листов реферата и размещают после титульного листа.

Во введении отражаются современное состояние и перспективы развития промышленности. Конкретизируются стоящие перед отраслью проблемы, непосредственно связанные с темой реферата (перспективы роста производства, расширение ассортимента и улучшение качества продукции). Для пояснения излагаемого материала необходимо приводить иллюстрации, которые могут быть представлены в виде схем (принципиальных, аппаратурно-технологических), графиков, эскизов, чертежей, фотографий, диаграмм и т.д. Все иллюстрации, помещаемые в тексте и приложениях, именуются рисунками. Рисунки должны располагаться непосредственно после ссылки на них в тексте или на следующей странице. Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных.

Список использованных источников должен включать все источники (не менее пяти), расположенные в порядке появления ссылок в тексте реферата или по алфавиту. В списке использованных источников следует указать современную отечественную и зарубежную техническую и патентную литературу по теме реферата, а также перечень нормативных документов: государственных и отраслевых стандартов, технических условий и технологических инструкций, методических рекомендаций, использованных в работе. К защите студент предоставляет реферат в скрепленном виде (использование скоросшивателя).

**4 ПРИМЕРНЫЕ НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ВЫПОЛНЕНИЕ   
СТУДЕНТАМИ ВНЕАУДИТОРНОЙ**

**САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Студенты при планировании собственного времени для изучения дисциплины «Технология отрасли (пиво)» могут опираться на ориентировочную трудоемкость отдельных этапов работы, приведённую в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Примерные нормы времени на выполнение студентами внеаудиторной самостоятельной работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид самостоятельной работы | Единица  измерения | Норма времени, ч |
| 1 Проработка: |  |  |
| конспекта лекций; | 1 час лекций | 0,3–0,5 |
| учебников, учебных пособий и обязательной литературы, если: |  |  |
| - материал излагается на лекциях; | 1 п. л. | 0,5–1,0 |
| - материал не излагается на лекциях; | 1 п. л. | 1,5–2,0 |
| спец. методической литературы | 1 п. л. | 0,3–0,6 |
| 2 Составление реферата, обзора литературы | 1 реферат | 5,0–10,0 |
| 3 Подготовка: |  |  |
| к выполнению лабораторной работы  с оформлением отчёта; | 4-часовая раб.  6-часовая раб. | 1,0–2,0 2,0–3,0 |
| к контрольной работе | 1 работа | 2,0–3,0 |
| Примечание – 1 п. л. соответствует в среднем 16 страницам учебника (учебного пособия) обычного формата | | |

**5 РЕКОМЕНДУЕМАЯЛИТЕРАТУРА**

**5.1 Основная литература**

1. Кунце, В. Технология солода и пива: пер. с нем. / В. Кунце, Г. Мит. – СПб.: Профессия, 2001. – 912 с.
2. Нарцисс, Л. Пивоварение. Т. 1. Технология солодоращения / Л. Нарцисс; перевод с нем. под общ. ред. Г.А. Ермолаевой и Е.Ф. Шаненко. – СПб.: Профессия, 2007. – 584 с.
3. Нарцисс, Л. Пивоварение: в 3 т. Т. 2. Технология приготовления сусла / Л. Нарцисс. – М.: НПО «Элевар», 2003. – 368 с.
4. Нарцисс, Л. Краткий курс пивоварения / Л. Нарцисс; при участии В. Бака; пер. с нем. А.А. Куреленкова. – СПб.: Профессия, 2007. – 640 с.
5. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т.В. Меледина. – СПб.: Профессия, 2003. – 304 с.
6. Ли, Э. Спиртные напитки: Особенности брожения и производства / Э. Ли, Дж. Пиготт (ред.); пер. с англ. под общ. ред. А.Л Панасюка. – СПб.: Профессия, 2006. – 552 с.
7. Калунянц, К.А. Химия солода и пива / К.А. Калунянц. – М.: Агропромиздат, 1990. – 176 с.
8. Химико-технологический контроль производства солода и пива / под ред. П.М. Мальцева. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 447 с.
9. Косминский, Г.И. Технология солода, пива и безалкогольных напитков. Лабораторный практикум по технохимическому контролю производства / Г.И. Косминский. – Минск: Дизайн ПРО, 1998. – 352 с.
10. Справочник по производству солода и пива / под общ. ред. М.Т. Денщикова. – М.: Пищепромиздат, 1962. – 862 с.
11. Хорунжина, С.И. Биохимические и физико-химические основы технологии солода и пива / С.И. Хорунжина. – М.: Колос, 1999. – 312 с.
12. Ермолаева, Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков: учеб. для нач. проф. образования / Г.А. Ермолаева, Р.А. Колчева. – М.: ИРПО; Изд. центр «Академия», 2000. – 416 с.
13. Фертман, Г.И. Технология продуктов брожения / Г.И. Фертман, И.М. Шойхет. – М.: Высшая школа. 1976. – 343 с.
14. Тихомиров, В.Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств / В.Г. Тихомиров. – М.: Колос, 1998. – 448 с.
15. Мальцев, П.М. Технология безалкогольных и слабоалкогольных напитков / П.М. Мальцев, М.В. Зазирная. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 356 с.
16. Шуманн, Г. Безалкогольные напитки: сырье, технологии, нормативы / Г. Шуманн; пер. с нем. под общ. науч. ред. А.В. Орещенко и Л.Н. Беневоленской. – СПб.: Профессия, 2004. – 278 с.
17. Стин, Д.П. Гизированные безалкогольные напитки: рецептуры и производство / Д.П. Стин, Ф.Р. Эшхерст (ред.); пер с англ.   
    Т.О. Зверевич. – СПб.: Профессия, 2008. – 416 с.
18. Бутилированная вода: типы, состав, нормативы / под ред.   
    Д. Сениор, Н. Деге; пер. с англ. Е. Боровиковой, Т. Зверевич. – СПб.: Профессия, 2006. – 424 с.
19. Санитарные правила для предприятий пивоваренной и безалкогольной промышленности. – М.: Типография ЦНИИТЭИпищепрома, 1985. – 36 с.
20. Коробов, М.М. Расчет продуктов бродильных производств, ликеро-водочного и безалкогольных напитков / М.М. Коробов [и др.] – Киев: Государственное издательство технической литературы УССР, 1961. – 300 с.
21. Позняковский, В.М. Экспертиза напитков / В.М. Позняковский, В.А. Помозова, Т.М. Киселева, Л.В. Пермякова. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1999. – 276 с.

**5.2 Дополнительная литература**

1. Салманова, Л.С. Цитолитические ферменты и их применение в пивоварении / Л.С. Салманова. – М.: ЦИНТИПИЩЕПРОМ, 1966. – 55 с.
2. Домарецкий, В.А. Производство концентратов, экстрактов и безалкогольных напитков: справочник / В.А. Домарецкий. – Киев: Урожай, 1990. – 245 с.
3. Балашов, В.Е. Дипломное проектирование предприятий по производству пива и безалкогольных напитков / В.Е. Балашов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 288 с.
4. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович. – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с.

**5.3 Периодические издания**

Журналы «Пиво и напитки», «Известия вузов. Пищевая технология», «Хранение и переработка сельхозсырья».

**6 ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**6.1 Формы контроля и самоконтроля в обучении**

По дисциплине «Технология отрасли (пиво)» в течение семестра применяются контрольные испытания следующих видов: текущие, рубежные, итоговые.

**Текущие испытания** проводятся в процессе изучения дисциплины в виде контрольных опросов на лабораторных занятиях; проверки конспектов лекций, рефератов, контрольных работ; защиты лабораторных работ. Текущие испытания направлены на определение уровня подготовленности по разделу, фрагменту дисциплины.

**Рубежные испытания** проводятся перед каждой аттестацией студентов, а также в конце семестра.

**Итоговые семестровые испытания** по дисциплине проводятся в форме зачёта для студентов очной формы обучения в девятом семестре, для студентов заочной формы обучения –в одиннадцатом семестре. Эти испытания предназначены для определения уровня подготовленности студента в период проведения сессии. Для сдачи зачёта, экзамена студент выбирает случайным образом билет. На подготовку отводится время при сдаче зачета – не более 30 мин, экзамена – не более   
1 часа. Испытания проводятся в устной и/или письменной форме. Дополнительно может применяться и другая форма итоговой аттестации – ответы на тестовые вопросы и комбинированная система вопросов, заданий и тестов.

При изучении специального курса «Технология отрасли (пиво)» используются следующие методы контроля и самоконтроля.

**Устный контроль** осуществляется путем индивидуального и фронтального опроса, защиты рефератов. При индивидуальном опросе преподаватель ставит перед студентом несколько вопросов, отвечая на которые студент показывает уровень усвоения учебного материала. При фронтальном опросе преподаватель подбирает серию логически связанных между собой вопросов и ставит их перед всей аудиторией, вызывая для краткого ответа тех или иных студентов.

**Методы письменного контроля.** В процессе обучения эти методы предполагают проведение письменных контрольных работ, зачётов и прочее. Письменные контрольные работы могут быть как кратковременные, проводимые в течение 20 минут, так и занимающие всё занятие.

**Методы самоконтроля.** Существенной особенностью современного этапа совершенствования контроля является всемерное развитие у студентов навыков самоконтроля за степенью усвоения учебного материала, умения отвечать на тесты для самоконтроля, самостоятельно находить допущенные ошибки, неточности, намечать способы устранения обнаруживаемых пробелов.

**6.2 Критерии оценивания устных ответов и письменных работ**

Результаты обучения дисциплины «Технология отрасли (пиво)» должны соответствовать общим задачам предмета и требованиям к его усвоению.

При оценке результатов обучения учитываются следующие качественные показатели ответов:

* глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);
* осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);
* полнота (соответствие объему программы).

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, студент неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ и т.д. или не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.п.).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности.

Результаты обучения проверяются в процессе устных и письменных ответов студентов, а также при выполнении ими лабораторного эксперимента.

**6.3 Шкала оценок и правила вычисления рейтинга**

Для изучения дисциплины «Технология отрасли (пиво)» применяется модульно-рейтинговая технология обучения. В основе построения данной технологии лежит деление учебного материала курса на крупные блоки, по завершении которых студент проходит контрольное испытание. Полученные им баллы, умноженные на удельный вес каждой контрольной точки, суммируются и составляют его рейтинг по данной дисциплине.

Суммирование проводится по всем контрольным точкам с начала семестра до момента вычисления. Максимальное количество баллов за каждое контрольное испытание – 100. Соответствие рейтинга студента с итоговой оценкой по дисциплине представлено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Шкала оценок рейтинга

|  |  |
| --- | --- |
| Рейтинг студента, баллы | Оценка |
| 75–100 | отлично |
| 50–74 | хорошо |
| 25–49 | удовлетворительно |
| менее 25 | неудовлетворительно |

**6.3.1 Оценка устного ответа**

**Оценка «отлично» (75**–**100 баллов):**

* ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
* материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
* ответ самостоятельный.

**Оценка «хорошо» (50**–**74 баллов):**

* ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
* материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** (**25**–**49** **баллов):**

• ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

**Оценка «неудовлетворительно» (0**–**24 баллов):**

* при ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить при наводящих вопросах преподавателя;
* отсутствие ответа.

**6.3.2 Оценка письменных контрольных работ**

**Оценка «отлично» (75**–**100 баллов):**

• ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

**Оценка «хорошо»** (**50**–**74** **баллов):**

• ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Оценка «удовлетворительно»** (**25**–**49** **баллов):**

• работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.

**Оценка «неудовлетворительно»** (**0**–**25** **баллов):**

* работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.
* работа не выполнена.

**6.4 Возможности повышения рейтинга**

Студенты имеют право повысить свой рейтинг, переписав контрольные работы, за которые получили наименьшее количество баллов. В этом случае текущий рейтинг пересчитывается.

Для студентов по их желанию может быть выдано индивидуальное дополнительное задание, срок исполнения которого и условия сдачи (защиты) определяются преподавателем. В этом случае проводится дополнительный контроль. После проведения такого контроля текущий рейтинг пересчитывается.

**7 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1 Рекомендации по использованию материалов курса**

Дисциплина «Технология отрасли (пиво)» по своему содержанию предусматривает знание законов физики, химии, биологии, термодинамики и других фундаментальным дисциплин и является завершающей частью цикла специальной дисциплины «Технология отрасли».

При изучении дисциплины «Технология отрасли (пиво)» рекомендуется использовать конспект лекций, программу курса, план-график выполнения СРС, настоящие методические рекомендации.

**Тема № 1.** Введение.

Содержание и задачи дисциплины. Краткая характеристика пива и безалкогольных напитков. Основные стадии их производства. Возникновение и развитие пивоварения. Современное состояние и перспективы развития отрасли.

**Тема № 2.** Сырье для производства пивоваренной продукции.

Ячмень для пивоварения. Химический состав ячменя. Углеводы, белки ячменя. Влияние белковых веществ ячменя на технологические процессы производства пива. Жиры, витамины, полифенольные вещества ячменя. Ферменты ячменя. Технологическая оценка и стандарт на ячмень для пивоварения. Приемка и хранение ячменя. Способы и режимы хранения ячменя. Рис. Пшеница. Кукуруза. Сахар. Сахарный колер. Солодовый экстракт. Замачивание ячменя. Способы замачивания. Проращивание ячменя. Проблемные ситуации при солодоращении. Сушка солода. Физиологические, биохимические и физико-хими-ческие процессы при сушке солода. Химизм образования редуктонов и меланоидинов. Коагуляция белков, инактивация ферментов, изменения крахмала, сахаров, белков. Причины образования стекловидного солода. Новое в технологии солода. Переработка на солод некондиционного ячменя. Готовый солод. Химическая характеристика солода. Стандарт на солод. Специальные виды солодов. Карамельный солод: назначение и производство. Красящий солод. Характеристики карамельных и красящих солодов по цветности. Состав карамельных и красящих солодов. Стандарты на карамельный и красящий солода. Меланоидиновый, диастатический и протеолитический солода. Ботаническая характеристика хмеля. Химический состав хмеля. Горькие хмелевые вещества. Хмелевое масло. Дубильные вещества. Другие составные вещества хмеля. Технологическая характеристика хмеля. Основные показатели стандарта на товарные сорта хмеля. Хмелевые препараты. Хмелевые экстракты. Характеристика и технология получения.

**Тема № 3.** Приготовление сусла.

Дробление солода. Продукты помола. Оптимизация процесса измельчения. Экстрактивность продуктов помола. Увлажнение солода перед измельчением. Дробление несоложеного зернового сырья. Состав помола. Приготовление затора. Засыпь. Гидромодуль. Превращение составных веществ сырья в процессе затирания. Экстрагирование веществ из сырья. Определение количества и температуры воды на приготовление затора. Ферментативный гидролиз крахмала. Влияние различных факторов на ферментативный гидролиз крахмала. Ферментативный гидролиз белков. Продукты расщепления и их влияние на качество пива. Другие ферментативные превращения. Приготовление сусла с несоложеными материалами. Использование ферментных препаратов микробиального происхождения в производстве пивного сусла. Неферментативные процессы. Реакция солей воды с фосфатами солода. Реакция меланоидинообразования. Инфузионный способ затирания. Затирание при понижении и повышении температуры. Декокционные способы затирания. Способ раздельного затирания. Затирание с подкислением затора. Оптимизация процесса затирания. Особенности приготовления затора при применении специальных видов солодов. Контроль процесса затирания при применении несоложеных материалов. Ароматизация заторов. Внесение в затор меланоидиновых концентратов. Получение затора из солодов, имеющих отклонения от требований ГОСТ. Интенсификация процесса затирания. Разделение затора. Отстаивание, фильтрование, воздействие центробежного поля. Фильтрование и выщелачивание дробины. Характеристика осахаренной заторной массы. Фильтрация при постоянном давлении. Фильтрация через слой осадка постоянной и переменной толщины. Факторы влияющие на скорость фильтрования. Изменение состава экстракта при выщелачивании дробины. Состав экстракта первого сусла. Разделение затора в фильтрационном аппарате. Отстаивание затора, фильтрация первого сусла. Выщелачивание дробины. Разделение затора в фильтр-прессе. Подготовка фильтр-пресса к работе и фильтрация первого сусла. Выщелачивание дробины. Применение диатомитовых фильтров и центробежных методов для разделения пивного сусла. Кипячение сусла с хмелем. Растворение составных частей хмеля. Превращения горьких, дубильных и ароматических веществ хмеля. Коагуляция белковых веществ. Образование редуцирующих веществ. Нормы расхода хмеля. Дозировка хмеля и хмелевых препаратов в зависимости от содержания горьких веществ. Мероприятия по экономии хмеля. Вторичное использование хмеля. Обработка сусла ультразвуком. Отделение сусла от хмелевой дробины. Химический состав сусла. Концентраты пивного сусла. Выход экстракта при переработке солода и несоложеного сырья в варочном отделении. Вымываемый и невымываемый экстракт. Пути сокращения потерь. Непрерывные способы приготовления сусла. Охлаждение и осветление пивного сусла. Физико-химические процессы при охлаждении и осветлении сусла. Окислительные процессы. Выделение тонких и грубых взвесей сусла. Отделение белкового отстоя и хмелевой дробины. Использование белкового отстоя. Другие способы осветления сусла. Фильтрация сусла с применением диатомита. Контроль процесса охлаждения и осветления. Потери сусла при охлаждении. Проблемные ситуации при получении пивного сусла.

**Тема № 4.** Брожение пивного сусла.

Характеристика пивных дрожжей. Метаболизм и биоэнергетика дрожжевых клеток. Размножение дрожжей. Агглютинация и автолиз дрожжевых клеток. Расы пивных дрожжей и способы их разведения. Метод чистой культуры. Селекция активных рас пивных дрожжей. Производственные показатели пивных дрожжей. Главное брожение. Процессы, происходящие при главном брожении сусла. Образование высших спиртов, кислот, эфиров, ацетоина, диацетила и 2,3-бутилен-гликоля. Изменение активной кислотности и окислительно-восстанови-тельного потенциала. Растворение диоксида углерода. Пенообразование. Способы внесения дрожжей. Количество задаваемых дрожжей. Ход предварительного и главного брожения. Продолжительность главного брожения. Степень сбраживания. Перекачка молодого пива. Съём и хранение пивных дрожжей. Промывка и очистка семенных дрожжей. Брожение в закрытых бродильных танках. Брожение и дображивание под давлением. Применение сухих дрожжей для сбраживания пивного сусла. Потери пива при главном брожении. Проблемные ситуации при главном брожении.

**Тема № 5.** Дображивание и созревание пива.

Процессы при дображивании и выдержке пива. Дображивание сахаров. Растворение и связывание диоксида углерода в пиве. Осветление пива. Формирование аромата и вкуса пива. Образование эфиров, альдоля, диэтилацеталя, восстановление диацетила. Убыль экстракта при дображивании. Устройство лагерного отделения. Продолжительность дображивания и выдержка различных сортов пива. Контроль дображивания пива. Потери пива при дображивании. Особенности дображивания и выдержки пива, направляемого на пастеризацию. Проблемные ситуации при дображивании.

**Тема № 6.** Ускоренные способы производства пива.

Способ Натана. Интенсификация главного брожения и дображивания пива. Производство пива в цилиндроконических танках. Полунепрерывные способы брожения пива. Метод непрерывного брожения. Схемы непрерывного сбраживания пивного сусла и созревания пива. Преимущества непрерывных способов.

**Тема № 7.** Осветление и карбонизация пива.

Основные методы осветления. Материалы, применяемые при фильтрации пива: фильтрационная масса, диатомитовый порошок. Схема фильтрации пива под давлением. Подготовка различных фильтрационных материалов. Осветление пива центрифугированием. Сепарирование пива. Сравнительная оценка методов осветления пива. Цель и методы карбонизации пива. Карбонизаторы.

**Тема № 8.** Розлив пива.

Розлив пива в бочки и автоцистерны. Изобарический розлив. Розлив пива в бутылки. Подготовка тары и укупорочных материалов. Внутризаводствое складирование пива. Проблемные ситуации при розливе пива.

**Тема № 9.** Готовое пиво. Состав и свойства готового пива.

Сорта пива. Особенности технологии темных и светлых сортов пива. Основные физико-химические показатели, характеризующие сорта пива. Химический состав пива. Содержание алкоголя. Экстрактивность пива. Углеводный состав. Содержание горьких веществ хмеля. Летучие, ароматические и минеральные вещества пива. Питательная ценность пива. Физико-химические свойства пива. Коллоидный состав пива. Окислительно-восстановительный потенциал пива. рН пи-ва. Органолептические свойства пива. Пенистость и стойкость пива. Пенообразователи и пенозакрепители. Факторы, влияющие на стойкость пены. Стандарт на пиво. Дегустация пива. Балловая оценка пива.

**Тема № 10.** Стойкость готового пива и пути ее повышения.

Недостатки и болезни пива. Виды помутнений. Химический состав помутнений.

Особенности технологии пива повышенной стойкости. Пастеризация пива. Горячий розлив. Асептический розлив. Мембранная стабилизация пива. Удаление белков перед фильтрацией готового пива. Добавление редуцирующих веществ – антиокислителей для устранения отрицательного влияния кислорода. Обработка пива полиамидами.

**Тема № 11.** Производство безалкогольного пива.

Характеристика слабоалкогольного и безалкогольного пива. Особенности технологии получения слабоалкогольного пива. Способы деалкоголизации пива.

**Тема № 12.** Утилизация отходов пивоваренного производства.

Отходы пивоваренного производства. Солодовая дробина. Хмелевая дробина. Белковый отстой. Избыточные пивные дрожжи. Лагерный отстой. Утилизация диоксида углерода брожения.

**Тема № 13.** Технология хлебного кваса и напитков на хлебном   
сырье.

Сырье для производства хлебного кваса. Ржаной солод. Состав ржи. Ржаная мука. Ячменный солод. Квасные хлебцы. Сухой квас. Концентрат квасного сусла. Концентраты квасов. Приготовление квасного сусла. Настойный и рациональный способы приготовления квасного сусла. Затирание. Фильтрация сусла. Охлаждение фильтрованного сусла. Сбраживание квасного сусла. Комбинированные культуры дрожжей и молочнокислых бактерий для сбраживания сусла. Разведение чистой культуры молочнокислых бактерий. Приготовление комбинированной закваски. Сбраживание квасного сусла на комбинированной закваске. Бродильно-купажный аппарат. Брожение и купажирование. Приготовление кваса в цилиндро-конических танках. Приготовление купажных сиропов и напитков на хлебном сырье бутылочного розлива. Розлив кваса. Пастеризация кваса. Ассортимент, характеристика и требования к качеству квасов и напитков на хлебном сырье. Дегустационный анализ квасов. Утилизация отходов производства квасов.

**Тема № 14.** Технология газированных напитков.

Сырье для производства газированных напитков. Плодово-ягодные и пряно-ароматические экстракты. Ароматические пищевые добавки. Настои и эссенции ароматических веществ. Пряности. Сахар и сахаро-заменители. Пищевые кислоты. Красители. Растительные источники биологически активных веществ. Концентраты. Композиции. Консерванты. Приготовление плодово-ягодных сиропов. Приготовление белого сахарного сиропа. Инверсия сахарозы. Приготовление колера. Виды колера. Приготовление купажного сиропа. Подготовка компонентов к купажированию. Последовательность приготовления купажа. Расчет купажа. Розлив и укупорка газированных напитков. Стойкость газированных напитков. Способы повышения стойкости газированных напитков. Требования к качеству газированных напитков. Дегустация напитков. Балловая оценка. Проблемные ситуации в производстве безалкогольных напитков.

**Тема № 15.** Технология минеральных вод.

Химическая характеристика, классификация природных минеральных вод. Лечебное значение минеральных вод. Добыча минеральных вод. Каптаж восходящих источников. Каптаж нисходящих источников. Подъем минеральной воды на поверхность. Производство искусственных минеральных вод. Обработка и розлив минеральных вод. Технологическая схема производства минеральных вод. Проблемные ситуации при производстве минеральных вод.

**7.2 Рекомендации по работе с литературой**

Ни одна творческая работа – написание реферата, выполнение индивидуальной, курсовой или дипломной работы (проекта) – не может быть успешно выполнена без знакомства с современной литературой по разрабатываемому вопросу.

В стране и за рубежом систематически публикуется множество монографий, брошюр и статей по отдельным аспектам технологии и техники различных отраслей. Для того чтобы умело ориентироваться в большом потоке информации и не пропустить важных материалов но конкретным темам, надо соблюдать определенную систему при подборе литературы и работе с ней.

**7.2.1** **Поиск информации**

Предполагается, что студент к пятому году обучения в вузе должен освоить правила работы в библиотеках. Современная библиотека – это не только книги, но и компьютерные залы, участки сканирования, интернет-классы.

После выбора темы реферата начинают изучение состояния вопроса по литературным источникам. Непосредственному знакомству с литературой предшествует работа с каталогами – систематическим, алфавитным и предметным.

Главная функция каталогов – дать возможность быстрого получения справок об имеющихся в данной библиотеке книгах. Попутно выявляется ещё целый ряд полезных функций каталогов. Одна из них –расширение кругозора в ходе поиска. Обратившись к любому виду каталогов, студент, как правило, находит какие-то перекрестные ссылки, новые поисковые признаки и таким образом расширяет первоначальный круг поисков.

Первым шагом должна быть работа с **систематическим каталогом**,который группирует литературу в логическом порядке, соответственно существующей системе знаний. С его помощью можно выяснить, какие книги имеются в библиотеке по определенной отрасли знаний. Крупные отделы разбиваются на подотделы и рубрики, а их последовательность фиксируется в схеме библиотечной классификации с помощью индексов – условных обозначений для каждого отдела, подотдела и понятия, встречающегося в каталоге. Индекс может быть выражен буквой, цифрой или тем и другим вместе.

Существуют два пути подбора литературы по систематическому каталогу. Первый из них заключается в последовательном переходе от «общего к частному» с помощью беглого просмотра всей логической структуры схемы и нахождения интересующего индекса.

Второй путь подбора литературы осуществляется с помощью алфавитно-предметного указателя, который является ключом к систематическому каталогу. Алфавитно-предметный указатель представляет собой перечень всех отделов схемы, а также вопросов и проблем, о которых есть литература в каталоге. Наименования отраслей знания, отдельных тем и вопросов вынесены на отдельные карточки в алфавитном порядке.

Внутри раздела систематического каталога с разбивкой по годам (начиная с текущего) помещаются работы общего характера, монографии, учебники. Затем идут тематические рубрики. Надо записать номера наиболее полезных ящиков, чтобы затем быстро находить новинки. При необходимости можно воспользоваться библиотечным сервисом.

**В алфавитном каталоге** выдержан общий алфавитный порядок. Описываемые книги расставлены по алфавиту фамилий авторов или по алфавиту заглавий (если авторов больше трёх или если книга представляет собой сборник самостоятельных статей разных авторов). Такой каталог объединяет произведения определенных авторов и позволяет установить, имеются ли в библиотеке конкретная книга и вообще произведения данного автора. С помощью алфавитного каталога уточняются сведения, касающиеся определенного издания: его выходные данные, инициалы автора, объём, наличие вступительной статьи, списка литературы, иллюстраций. Карточки, из которых состоит каталог, содержат краткую сводку основных библиографических сведений о книге: фамилия и инициалы автора, заглавие, подзаголовочные данные, выходные данные (место издания, издательство, год издания), количественные характеристики, подзаголовочные данные, примечания и аннотации.

Для удобства и быстроты пользования алфавитным каталогом необходимо также иметь в виду некоторые правила расстановки карточек:

а) Карточки расставляются по первому слову описания, а в случае совпадения первых слов – по второму и т.д.

б) Карточки авторов-однофамильцев расставляются по алфавиту инициалов авторов.

в) Карточки с описанием произведений одного автора ставят по алфавиту заглавий.

г) Карточки на разные издания одной и той же книги помещаются в прямом или обратном хронологическом порядке.

д) Сокращённую форму наименования стран, организаций, учреждений рассматривают как слово и ставят по алфавиту.

е) Каталог периодики часто заменяют регистрационной картотекой. В этом случае на одну общую карточку вынесено название, а также номера издания, имеющиеся в библиотеке. Таким образом, на одной карточке собираются сведения за несколько лет.

**Предметный каталог** представляет собой алфавитный список разных понятий, подобный предметному указателю в книгах. Предметный каталог используется при подборе материалов по узкоспециальным вопросам. Он прост в обращении и напоминает по структуре энциклопедический словарь.

Начинать изучение литературы после просмотра каталогов следует с соответствующих разделов учебников и монографий, в которых могут встретиться интересующие студента вопросы. Литературные ссылки, имеющиеся в конце книги или в конце отдельных глав, могут послужить указанием для дальнейшего подбора литературы в нужном направлении. После этого для уяснения современного состояния вопроса, проблем, «точек» роста соответствующей отрасли техники, для расширения полученных сведений следует произвести дополнительный поиск литературы.

В справочном отделе библиотеки можно найти разнообразные обзоры, реферативные журналы и указатели. Могут быть полезны книжная летопись, летопись журнальных статей, бюллетень изобретений.

Обзоры позволяют видеть тенденции развития данной отрасли науки. Обзор содержит реферат, вводную часть, аналитическую (основную) часть и выводы.

Реферативные журналы – это специальные издания, содержание которых представляет собой краткое изложение (рефераты, аннотации) оригинальных научных работ, появившихся в периодических изданиях, книг, а также патентов. Реферативные журналы выходят с периодичностью 24 номера в год. Информация в журналах располагается в строго фиксированном порядке в соответствии с рубрикацией.

Много ценных материалов, отражающих новейшие достижения науки и промышленности, публикуются в отраслевых журналах («Пищевая промышленность» и др.). В последних за год номерах журналов обычно помещается сводный перечень статей (алфавитный и систематический). Иногда такие указатели издаются отдельными выпусками за несколько лет. Поиск литературы следует вести ретроспективно – от нескольких свежих публикаций, по библиографии и ключевым словам.

С иностранной литературой студентам, не владеющим иностранными языками, лучше начинать знакомиться по реферативным журналам.

**7.2.2** **Методика чтения**

Одним из важнейших условий продуктивности и качества работы студента является умение извлечь из подобранного материала нужные сведения, быстро сориентироваться в них и рационально ими распорядиться.

Изучать литературу нужно с большим разбором и начинать с книг, которые сулят наибольшую добычу и формируют каркас знаний.

Чтение книги начинается с просмотра её содержания и наиболее интересных разделов. При работе с книгой нужно одновременно выписывать номера страниц для ксерокопирования. В своих книгах (на ксерокопированных страницах) можно делать подчеркивания и закладки, подцвечивать фрагменты рисунков, схем и графиков.

Каждый студент должен владеть навыками *динамического* чтения – способностью изменять как скорость чтения, так и коэффициент усвоения в зависимости от цели чтения и сложности текста.

Чтение бывает *выборочное* (с пропуском отдельных участков текста) и *сплошное.* Сплошное делится на ознакомительное, изучающее, корректорское и критическое; выборочное – на ориентировочное, поиск, просмотр.

*Ориентировочное* используется при первом знакомстве с книгой (автор, название, аннотация, предисловие, содержание) и позволяет определить, стоит ли её читать. Поиск и отбор литературы обязательно связаны с ориентировочным чтением.

*Чтение-поиск* выполняется при поиске конкретной информации в энциклопедиях, справочниках, реферативных изданиях. Здесь помогают содержание, предметные и алфавитные указатели.

*Просмотр* производится для выявления в короткий срок основного содержания текста. Максимально точно записываются формулы, определения, схемы и т.п. Выписки делаются обязательно с указанием источников – в том виде, в каком это нужно для включения в библиографию.

Ознакомительное и изучающее сплошное чтение связано с работой памяти. Память обеспечивается процессами запоминания, сохранения, узнавания и воспроизведения. Она бывает образной, эмоциональной, двигательной и словесно-логической. Лучше, если используется комбинация видов памяти. Запоминанию текста способствует его запись (здесь дело не в «моторике», а в мысленной переработке текста).

Чтение должно быть сопряжено с размышлением и проецированием прочитанного на собственные проблемы.

**7.3** **Рекомендации по подготовке к зачёту**

Для подготовки к зачёту рекомендуется самоконтроль студентов с помощью контрольных вопросов по каждой теме, приведённых в учебниках, курсе лекций и настоящих методических рекомендациях.

Рекомендуется *регулярно* повторять и прорабатывать материал лекций и учебников в течение всего семестра. Своевременное выполнение плана-графика, сдача контрольных работ и контрольных опросов текущей аттестации позволят студенту вовремя получить зачёт.

Для повышения умственной работоспособности необходимо правильно распределить свою работу во времени, умело использовать физиологические перерывы. После одного-двух часов работы рекомендуется делать перерыв на пять-семь минут, физические упражнения, обтирание тела и лица водой или усиленное глубокое дыхание. Всё это стимулирует центральную нервную систему и повышает работоспособность.

**7.4** **Советы по планированию и организации времени,**

**отведённого на изучение дисциплины**

Студенты при планировании собственного времени для изучения данной дисциплины могут опираться на ориентировочную трудоемкость отдельных этапов работы, приведённую в таблице 4.1.

Наибольшее внимание следует уделить подготовке и выполнению индивидуальных, лабораторных и контрольных работ. На проработку конспекта лекций и на подготовку к выполнению лабораторной работы, оформление отчёта отводится по 0,5 ч в расчете на 1 ч занятий. Рекомендуется регулярно повторять пройденный материал в течение всего семестра после каждой новой темы. Важными этапами являются контрольные опросы, поэтому на подготовку к ним отводится большое количество часов. Студенты должны проработать вновь пройденный материал и повторить изученный материал, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Большая часть времени отводится на работу с литературой и составление реферата.

Необходимо своевременно выполнять и сдавать виды текущей аттестации – контрольные работы и контрольные опросы.

**7.4.1 Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины»**

Посещение лекционных занятий. Проработка конспекта лекций. Получение индивидуального задания. Посещение библиотеки, работа с литературой. Выполнение индивидуального задания, оформление отчёта в соответствии с требованиями к нему.

Изучение методических рекомендаций к лабораторным занятиям.

Выполнение лабораторных работ. Составление отчёта по выполненным лабораторным работам. Защита лабораторных работ.

Подготовка к контрольному опросу, проработка конспекта лекций и литературы за пройденный период. Ответы на контрольный опрос. Подготовка к зачёту. Сдача зачёта. Подготовка к экзамену. Сдача экзамена.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**(обязательное)**

**Примерный перечень контрольных вопросов по дисциплине**

1. Характеристика пива и безалкогольных напитков.
2. Основные стадии производства БАН.
3. Современное состояние и перспективы развития отрасли.
4. Сырье для производства пивоваренной продукции.
5. Ячмень для пивоварения. Химический состав ячменя.
6. Ферменты ячменя. Требования к ячменю в пивоварении.
7. Несоложеное сырье в пивоварении.
8. Рис. Пшеница. Кукуруза. Сахар. Сахарный колер. Солодовый экстракт.
9. Замачивание ячменя. Способы замачивания.
10. Проращивание ячменя.
11. Проблемные ситуации при солодоращении.
12. Сушка солода.
13. Физиологические, биохимические и физико-химические процессы при сушке солода.
14. Требования к качеству готового пивоваренного солода.
15. Специальные виды солодов.
16. Карамельный солод, красящий солод. Меланоидиновый, диастатический и протеолитический солода.
17. Ботаническая характеристика хмеля.
18. Химический состав хмеля.
19. Охарактеризуйте химический состав горьких, дубильных веществ хмеля.
20. Технологическая характеристика хмеля.
21. Основные показатели стандарта на товарные сорта хмеля.
22. Хмелевые препараты и хмелевые экстракты. Характеристика и технология получения.
23. Дробление солода в пивоварении. Оптимизация процесса измельчения.
24. Дробление несоложеного зернового сырья. Состав помола.
25. Приготовление затора. Превращения составных веществ сырья в процессе затирания.
26. Приготовление затора. Ферментативный гидролиз крахмала.
27. Влияние различных факторов на ферментативный гидролиз крахмала.
28. Ферментативный гидролиз белков. Продукты расщепления и их влияние на качество пива. Другие ферментативные превращения.
29. Приготовление сусла с несоложеными материалами.
30. Использование ферментных препаратов микробиального происхождения в производстве пивного сусла.
31. Инфузионный способ затирания.
32. Затирание при понижении и повышении температуры.
33. Декокционные способы затирания.
34. Способ раздельного затирания. Затирание с подкислением затора.
35. Оптимизация процесса затирания.
36. Разделение затора. Отстаивание, фильтрование, воздействие центробежного поля.
37. Фильтрование и выщелачивание дробины.
38. Разделение затора в фильтрационном аппарате и фильтр-прессе.
39. Конструктивные особенности фильтрационного аппарата.
40. Отстаивание затора, фильтрация первого сусла.
41. Кипячение сусла с хмелем.
42. Растворение составных частей хмеля. Превращения горьких, дубильных и ароматических веществ хмеля.
43. Нормы расхода хмеля.
44. Отделение сусла от хмелевой дробины. Химический состав охмеленного сусла.
45. Охлаждение и осветление пивного сусла.
46. Физико-химические процессы при охлаждении и осветлении сусла.
47. Выделение тонких и грубых взвесей сусла.
48. Отделение белкового отстоя и хмелевой дробины.
49. Потери сусла при охлаждении.
50. Характеристика пивных дрожжей. Производственные показатели пивных дрожжей.
51. Главное брожение.
52. Процессы, происходящие при главном брожении сусла.
53. Образование высших спиртов, кислот, эфиров, ацетоина, диацетила и 2,3-бутиленгликоля.
54. Главное брожение.
55. Изменение активной кислотности и окислительно-восста-новительного потенциала.
56. Растворение диоксида углерода. Пенообразование.
57. Ход предварительного и главного брожения.
58. Продолжительность главного брожения. Степень сбраживания.
59. Брожение в закрытых бродильных танках.
60. Брожение и дображивание под давлением.
61. Потери пива при главном брожении. Проблемные ситуации при главном брожении.
62. Дображивание и созревание пива.
63. Процессы при дображивании и выдержке пива. Дображивание сахаров.
64. Растворение и связывание диоксида углерода в пиве.
65. Осветление пива. Формирование аромата и вкуса пива.
66. Образование эфиров, альдоля, диэтилацеталя, восстановление диацетила. Убыль экстракта при дображивании.
67. Устройство лагерного отделения.
68. Продолжительность дображивания и выдержка различных сортов пива.
69. Контроль дображивания пива. Потери пива при дображивании.
70. Особенности дображивания и выдержки пива, направляемого на пастеризацию.
71. Проблемные ситуации при дображивании.
72. Ускоренные способы производства пива.
73. Интенсификация главного брожения и дображивания пива.
74. Производство пива в цилиндроконических танках.
75. Полунепрерывные способы брожения пива.
76. Метод непрерывного брожения пивного сусла.
77. Схемы непрерывного сбраживания пивного сусла и созревания пива.
78. Преимущества непрерывных способов.
79. Осветление и карбонизация пива.
80. Основные методы осветления. Сравнительная оценка методов осветления пива.
81. Цель и методы карбонизации пива. Карбонизаторы.
82. Розлив пива. Изобарический розлив.
83. Готовое пиво. Состав и свойства готового пива
84. Сорта пива. Основные физико-химические показатели, характеризующие сорта пива.
85. Химический состав пива.
86. Физико-химические свойства пива. Коллоидный состав пива.
87. Окислительно-восстановительный потенциал пива. рН пива.
88. Органолептические свойства пива.
89. Пенистость и стойкость пива. Факторы, влияющие на стойкость пены.
90. Стойкость готового пива и пути ее повышения. Недостатки и болезни пива.
91. Виды помутнений. Химический состав помутнений.
92. Особенности технологии пива повышенной стойкости.
93. Пастеризация пива. Горячий розлив. Асептический розлив.
94. Мембранная стабилизация пива.
95. Характеристика слабоалкогольного и безалкогольного пива.
96. Особенности технологии получения слабоалкогольного пива.
97. Способы деалкоголизации пива.
98. Утилизация отходов пивоваренного производства.
99. Солодовая дробина. Хмелевая дробина. Белковый отстой. Избыточные пивные дрожжи. Лагерный отстой.
100. Утилизация диоксида углерода брожения.
101. Технология хлебного кваса и напитков на хлебном сырье.
102. Сырье для производства хлебного кваса.
103. Концентрат квасного сусла. Концентраты квасов.
104. Приготовление квасного сусла.
105. Настойный и рациональный способы приготовления квасного сусла.
106. Сбраживание квасного сусла.
107. Комбинированные культуры дрожжей и молочнокислых бактерий для сбраживания сусла.
108. Разведение чистой культуры молочнокислых бактерий.
109. Приготовление комбинированной закваски.
110. Сбраживание квасного сусла на комбинированной закваске.
111. Бродильно-купажный аппарат. Брожение и купажирование.
112. Розлив кваса. Пастеризация кваса.
113. Ассортимент, характеристика и требования к качеству квасов и напитков на хлебном сырье.
114. Утилизация отходов производства квасов.
115. Сырье для производства газированных напитков. Плодово-ягодные и пряно-ароматические экстракты.
116. Ароматические пищевые добавки. Настои и эссенции ароматических веществ.
117. Пряности. Сахар и сахарозаменители. Пищевые кислоты.
118. Красители. Концентраты. Композиции. Консерванты.
119. Приготовление купажного сиропа.
120. Подготовка компонентов к купажированию.
121. Последовательность приготовления купажа. Расчет купажа.
122. Розлив и укупорка газированных напитков.
123. Стойкость газированных напитков. Способы повышения стойкости газированных напитков.
124. Требования к качеству газированных напитков.
125. Химическая характеристика, классификация природных минеральных вод.
126. Лечебное значение минеральных вод.
127. Добыча минеральных вод.
128. Каптаж восходящих источников.
129. Каптаж нисходящих источников.
130. Подъем минеральной воды на поверхность.
131. Производство искусственных минеральных вод.
132. Обработка и розлив минеральных вод.
133. Технологическая схема производства минеральных вод.
134. Проблемные ситуации при производстве минеральных вод.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**(обязательное)**

**Тесты для самоконтроля студентов**

***1. Закон «о чистоте пива», производимого в Германии, был принят:***

1. в 1516 г.;
2. в 1615 г.;
3. в 1651 г.;
4. в 1561 г.

***2. Ячмень относится к семейству:***

1. бобовых;
2. злаковых;
3. сложноцветных;
4. лютиковых.

***3. В состав алейронового слоя обязательно входят:***

1. белок, жир, целлюлоза;
2. крахмал, пектин, вода;
3. крахмал, кислоты, сахара;
4. кислоты, сахара, вода.

***4. Азот водорастворимых белков и продуктов их расщепления называется:***

1. растворимым азотом;
2. коагулируемым азотом;
3. высокомолекулярными продуктами расщепления белков;
4. низкомолекулярными продуктами расщепления белков.

***5. Какая кислота при инфицировании пива бактериями Klebsiela декарбоксилируется с образованием 4-винилгваякола:***

1. кумариновая кислота;
2. феруловая кислота;
3. кофейная кислота;
4. синаповая кислота.

***6. С точки зрения пивоварения наиболее важны ферменты следующих двух групп:***

1. гидролазы и оксидоредуктазы;
2. карбогидразы и эстеразы;
3. липазы и протеазы;
4. протеазы и эстеразы.

***7. Гидролиз амилопектина до мальтозы, мальтотриозы и декстринов осуществляет фермент:***

1. α-амилаза;
2. β-амилаза;
3. предельная декстриназа;
4. дипептидаза.

***8. Карамельный солод имеет цвет:***

1. 5–25 ед. ЕВС;
2. 25–150 ед. ЕВС;
3. 150–1300 ед. ЕВС;
4. 1300–2500 ед. ЕВС.

***9. Обжарку жженого солода проводят при следующих условиях:***

1. 120–150 ºС, 3 часа;
2. 175–220 ºС, 3 часа;
3. 120–150 ºС, 1,5 часа;
4. 175–220 ºС, 1,5 часа.

***10. К α-кислотам хмеля относят:***

1. лупулоны;
2. резупоны;
3. гумулоны;
4. гумулен.

***11. К какому отделу относятся пивоваренные дрожжи:***

1) *Mycota;*

2) *Eumycota;*

3) *Sahharomycetaceae;*

4) *cerevisiae*

***12. Какой фермент не участвует в утилизации низовыми дрожжами раффинозы?***

1. мелибиаза;
2. сахараза;
3. эпимераза;
4. галактозидаза.

***13. Не является индикатором пива, полученным верховым брожением:***

1. 4-винолгваякол;
2. изобутилацетат;
3. 2-фенилэтанол;
4. изоамилбутират.

***14. α-Амилаза – это:***

1. эндофермент, расщепляющий α-1,4-гликозидные связи;
2. эндофермент, расщепляющий α-1,6-гликозидные связи;
3. экзофермент, расщепляющий α-1,4-гликозидные связи;
4. экзофермент, расщепляющий α-1,6-гликозидные связи.

***15. Оптимальное количество оболочек зерна при помоле должно быть:***

1. 10–15 %;
2. 15–18 %;
3. 18–25 %;
4. 25–28 %.

***16. Оптимальное значение рН затора следующее:***

1. 3,2–4,1;
2. 4,1–5,0;
3. 5,0–5,9;
4. 6,0–7,0.

***17. Какая технологическая пауза не используется при затирании солода:***

1. белковая;
2. мальтозная;
3. лактозная;
4. полное осахаривание.

***18. Коэффициент заполнения современного и наиболее эффективного заторного аппарата конструкции Steinecker составляет:***

1. 0,65;
2. 0,75;
3. 0,85;
4. 0,95.

***19. Промывание дробины осуществляют водой с температурой:***

1. 58–60 ºС;
2. 68–70 ºС;
3. 78–80 ºС;
4. 88–90 ºС.

***20. Современный фильтрационный аппарат кольцевого сечения Pegasus конструкции Steinecker был впервые представлен:***

1. в 1988 г.;
2. в 1998 г.;
3. в 2002 г.;
4. в 2009 г.

***21. Первый заторный фильтр-пресс (майш-фильтр) был разработан:***

1. в 1901 г.;
2. в 1939 г.;
3. в 1955 г.;
4. в 1987 г.

***22. Содержание свободного диметилсульфида в охмеленном сусле не должно превышать:***

1. 30 мкг/л;
2. 70 мгк/л;
3. 100 мкг/л;
4. содержание диметилсульфида в охмеленном сусле не допускается.

***23. Окисленное дубильное вещество хмеля, образующееся в процессе кипячения с хмелем называется:***

1. гумулен;
2. флобафен;
3. кампфен;
4. каламен.

***24. Средний размер взвесей горячего сусла составляет:***

1. 2–8 мкм;
2. 20–80 мкм;
3. 200–800 мкм;
4. 2000–8000 мкм.

***25 К преимуществам осветления сусла в гидроциклонных аппаратах не относят:***

1. высокую производительность;
2. микробиологическую безопасность;
3. компактность;
4. меньшую площадь поверхности испарения сусла.

***26. Стриппинг - это:***

1. осветление сусла;
2. испарение сусла;
3. фильтрование сусла;
4. кипячение сусла.

***27. Количество сырой мальтозы в начальном сусле может достигать:***

1. 30–40 %;
2. 40–50 %;
3. 50–60 %;
4. 60–70 %.

***28. По уравнению спиртового брожения из одного моля глюкозы (180 г) образуется:***

1. 92 г этанола и 88 г СО2;
2. 90 г этанола и 90 г СО2;
3. 88 г этанола и 92 г СО2;
4. 100 г этанола и 80 г СО2.

***29. В процессе главного брожения в пиве не образуется:***

1. тиобарбитуровая кислота;
2. уксусная кислота;
3. янтарная кислота;
4. молочная кислота.

***30. Предельная максимальная температура низового брожения следующая:***

1. 3–4 ºС;
2. 5–6 ºС;
3. 8–9 ºС;
4. 14–16 ºС.

***31. Коэффициент заполнения цилиндроконического танка сос-тавляет:***

1. 75 %;
2. 80 %;
3. 85 %;
4. 90 %.

***32. Угол конического днища ЦКТ должен составлять:***

1. 15–20º;
2. 25–35º;
3. 50–55º;
4. 60–75º.

***33. При сбраживании 1 г экстракта выделяется теплота в количестве:***

1. 127,4 кДж;
2. 61,3 кДж;
3. 613,8 кДж;
4. 12,7 кДж.

***34. Какое из видов брожения не относится к нарушениям брожения пивного сусла:***

1. пузырчатое брожение;
2. кипящее брожение;
3. тихое брожение;
4. затухающее брожение.

***35. В молодом пиве, поступающем на дображивание, массовая доля СО2 составляет примерно:***

1. 0,1 %;
2. 0,2 %;
3. 0,3 %;
4. 0,4 %.

***36. Не имеет запаха и вкуса, но в результате окислительного декарбоксилирования превращается в диацетил:***

1. 2,3-пентандион;
2. α-ацетогидроксибутират;
3. α-ацетолактат;
4. транс-2-гексен-1-ол.

***37. К коллоидным веществам, содержащимся в пиве, относят вещества, частицы которых составляют не менее:***

1. 0,01 мкм;
2. 0,1 мкм;
3. 1 мкм;
4. 10 мкм.

***38. Для снижения потерь углекислого газа пиво перед фильтрованием охлаждают до температуры:***

1. минус 10 ºС;
2. минус 1,5 ºС;
3. 0 ºС;
4. 1,5 ºС.

***39. Процесс карбонизации пива обычно проводят при температуре:***

1. минус 1–2 ºС;
2. 0 ºС;
3. 1–2 ºС;
4. 5 ºС.

***40. Содержание остаточного экстракта в готовом пиве сос-тавляет:***

1. 3–10 %;
2. 0,3–0,4 %;
3. 2–3 %
4. 10–13 %.

***41. Что не относится к традиционному сырью для производства кваса:***

1. ржаной ферментированный солод;
2. ржаной неферментированный солод;
3. ржаная мука;
4. жженый солод.

***42. Ферментацию ржаного солода проводят при температуре 55***–***60 ºС в течение:***

1. 3–4 часов;
2. 3–4 суток;
3. 3–4 недель;
4. данная температура не пригодна для получения ферментированного солода.

***43. Термообработку концентрата квасного при температуре 110…112 ºС проводят:***

1. не менее 10 часов;
2. не менее 5 часов;
3. не более 30 минут;
4. не более суток.

***44. Кислотность концентрата квасного сусла должна составлять:***

1. 68–72 мл 1М раствора едкого натра на 100 г концентрата;
2. 10–15 мл 1М раствора едкого натра на 100 г концентрата;
3. 16–40 мл 1М раствора едкого натра на 100 г концентрата;
4. 30–50 мл 1М раствора едкого натра на 100 г концентрата.

***45. Оптимальные условия для размножения дрожжей расы   
М-квасная следующие:***

1. температура 26–30 ºС, рН 4,5…5,5;
2. температура 16–20 ºС, рН 2,5…3,5;
3. температура 36–40 ºС, рН 4,5…5,5;
4. температура 26–30 ºС, рН 6,5…7,5.

***46. Способ сбраживания квасного сусла в ЦКТ впервые был использован на Киевском заводе:***

1. «Росинка»;
2. «Былинка»;
3. «Пылинка»;
4. «Капелька».

***47. Ослизнение кваса вызвано бактериями:***

1. *Leuconostoc mesenteroides*;
2. *Acetobacter aceti*;
3. *Gluconobacter*;
4. *Rhizopus.*

***48. Классификация безалкогольных напитков проводится в соответствии:***

1. с ГОСТ 29432-03;
2. с ГОСТ 28188-89;
3. с ГОСТ 34445-67;
4. с ГОСТ 12356-55.

***49. Подсластитель получаемый из корня солодки называется:***

1. тауматин;
2. монелин;
3. глицерризин;
4. стевиозид.

***50. К натуральный красителям используемым в производстве безалкогольной продукции не относится:***

1. кармин;
2. β-каротин;
3. кармуазин;
4. колер.

***51. Коэффициент абсорбции при сатурации показывает, какой объем газа растворяется в единице объема растворителя при следующих условиях:***

1. давление 760 мм.рт.ст., температура 20 ºС;
2. давление 760 мм.рт.ст., температура 10 ºС;
3. давление 700 мм.рт.ст., температура 20 ºС;
4. давление 760 мм.рт.ст., температура 0 ºС.

***52. Сатурацию ведут обычно до содержания СО2 в воде:***

1. 0,1–0,2 %;
2. 0,3–0,4 %;
3. 0,4–0,5 %;
4. 0,5–0,6 %.

***53. Стойкость напитков брожения (в том числе квасов) должна составлять:***

1. 10 суток;
2. 5 суток;
3. 2 суток;
4. 15 суток.

***54. Молочнокислые бактерии способны размножаться в напитках с рН не менее:***

1. 3;
2. 4;
3. 5;
4. 6.

***55. Максимальная температура обработки напитков в туннельных пастеризаторах составляет:***

1. 45–50 ºС;
2. 50–55 ºС;
3. 60–65 ºС
4. 65–70 ºС.

***56. Консерванты юглон и плюмбагин являются производными:***

1. 1,6-дигидрохалкона;
2. 1,4-нафтохинона;
3. гексаазоизовюрцитана;
4. галловой кислоты.

***57. Пастообразные концентраты безалкогольных напитков имеют долю сухих веществ:***

1. до 95 %;
2. до 80 %;
3. до 75 %;
4. до 50 %.

***58. Общая минерализация минеральных питьевых лечебных вод составляет:***

1. от 1 до 10 мг/л;
2. от 10 до 15 мг/л;
3. от 1 мг/л;
4. от 20 мг/л.

***59. Сооружение, с помощью которого минеральную воду выводят на поверхность, называется:***

1. форсаж;
2. ремюаж;
3. каптаж;
4. каланча.

***60. Безреагентный способ обеззараживания воды с помощью ультрафиолетовых лучей осуществляется с длиной волны:***

1. 145 нм;
2. 195 нм;
3. 260 нм;
4. 455 нм.

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**(обязательное)**

**Вопросы итогового контроля знаний**

**по дисциплине «Технология отрасли (пиво)»**

1. Характеристика пива и безалкогольных напитков. Основные стадии их производства. Современное состояние и перспективы развития отрасли.
2. Сырье для производства пивоваренной продукции. Ячмень для пивоварения. Химический состав ячменя. Ферменты ячменя. Требования к ячменю в пивоварении.
3. Несоложеное сырье в пивоварении. Рис. Пшеница. Кукуруза. Сахар. Сахарный колер. Солодовый экстракт.
4. Замачивание ячменя. Способы замачивания. Проращивание ячменя. Проблемные ситуации при солодоращении.
5. Сушка солода. Физиологические, биохимические и физико-химические процессы при сушке солода.
6. Требования к качеству готового пивоваренного солода.
7. Специальные виды солодов. Карамельный солод, красящий солод. Меланоидиновый, диастатический и протеолитический солода.
8. Ботаническая характеристика хмеля. Химический состав хмеля. Охарактеризуйте химический состав горьких, дубильных веществ хмеля.
9. Технологическая характеристика хмеля. Основные показатели стандарта на товарные сорта хмеля.
10. Хмелевые препараты и хмелевые экстракты. Характеристика и технология получения.
11. Дробление солода в пивоварении. Оптимизация процесса измельчения. Дробление несоложеного зернового сырья. Состав помола.
12. Приготовление затора. Превращения составных веществ сырья в процессе затирания.
13. Приготовление затора. Ферментативный гидролиз крахмала. Влияние различных факторов на ферментативный гидролиз крахмала. Ферментативный гидролиз белков. Продукты расщепления и их влияние на качество пива. Другие ферментативные превращения.
14. Приготовление сусла с несоложеными материалами. Использование ферментных препаратов микробиального происхождения в производстве пивного сусла.
15. Инфузионный способ затирания. Затирание при понижении и повышении температуры.
16. Декокционные способы затирания. Способ раздельного затирания. Затирание с подкислением затора. Оптимизация процесса затирания.
17. Разделение затора. Отстаивание, фильтрование, воздействие центробежного поля. Фильтрование и выщелачивание дробины.
18. Разделение затора в фильтрационном аппарате и фильтр-прессе. Конструктивные особенности фильтрационного аппарата. Отстаивание затора, фильтрация первого сусла.
19. Кипячение сусла с хмелем. Растворение составных частей хмеля. Превращения горьких, дубильных и ароматических веществ хмеля. Нормы расхода хмеля.
20. Отделение сусла от хмелевой дробины. Химический состав охмеленного сусла.
21. Охлаждение и осветление пивного сусла. Физико-химичес-кие процессы при охлаждении и осветлении сусла. Выделение тонких и грубых взвесей сусла. Отделение белкового отстоя и хмелевой дробины. Потери сусла при охлаждении.
22. Характеристика пивных дрожжей. Производственные показатели пивных дрожжей.
23. Главное брожение. Процессы, происходящие при главном брожении сусла. Образование высших спиртов, кислот, эфиров, ацетоина, диацетила и 2,3-бутиленгликоля.
24. Главное брожение. Изменение активной кислотности и окислительно-восстановительного потенциала. Растворение диоксида углерода. Пенообразование.
25. Ход предварительного и главного брожения. Продолжительность главного брожения. Степень сбраживания.
26. Брожение в закрытых бродильных танках. Брожение и дображивание под давлением. Потери пива при главном брожении. Проблемные ситуации при главном брожении.
27. Дображивание и созревание пива. Процессы при дображивании и выдержке пива. Дображивание сахаров. Растворение и связывание диоксида углерода в пиве.
28. Осветление пива. Формирование аромата и вкуса пива. Образование эфиров, альдоля, диэтилацеталя, восстановление диацетила. Убыль экстракта при дображивании.
29. Устройство лагерного отделения. Продолжительность дображивания и выдержка различных сортов пива.
30. Контроль дображивания пива. Потери пива при дображивании. Особенности дображивания и выдержки пива, направляемого на пастеризацию. Проблемные ситуации при дображивании.
31. Ускоренные способы производства пива.
32. Интенсификация главного брожения и дображивания пива. Производство пива в цилиндроконических танках. Полунепрерывные способы брожения пива.
33. Метод непрерывного брожения пивного сусла. Схемы непрерывного сбраживания пивного сусла и созревания пива. Преимущества непрерывных способов.
34. Осветление и карбонизация пива. Основные методы осветления. Сравнительная оценка методов осветления пива. Цель и методы карбонизации пива. Карбонизаторы.
35. Розлив пива. Изобарический розлив.
36. Готовое пиво. Состав и свойства готового пива.
37. Сорта пива. Основные физико-химические показатели, характеризующие сорта пива. Химический состав пива.
38. Физико-химические свойства пива. Коллоидный состав пива. Окислительно-восстановительный потенциал пива. рН пива.
39. Органолептические свойства пива. Пенистость и стойкость пива. Факторы, влияющие на стойкость пены.
40. Стойкость готового пива и пути ее повышения. Недостатки и болезни пива. Виды помутнений. Химический состав помутнений.
41. Особенности технологии пива повышенной стойкости. Пастеризация пива. Горячий розлив. Асептический розлив. Мембранная стабилизация пива.
42. Характеристика слабоалкогольного и безалкогольного пива. Особенности технологии получения слабоалкогольного пива. Способы деалкоголизации пива.
43. Утилизация отходов пивоваренного производства. Солодовая дробина. Хмелевая дробина. Белковый отстой. Избыточные пивные дрожжи. Лагерный отстой. Утилизация диоксида углерода брожения.
44. Технология хлебного кваса и напитков на хлебном сырье.
45. Сырье для производства хлебного кваса. Концентрат квасного сусла. Концентраты квасов.
46. Приготовление квасного сусла. Настойный и рациональный способы приготовления квасного сусла.
47. Сбраживание квасного сусла. Комбинированные культуры дрожжей и молочнокислых бактерий для сбраживания сусла. Разведение чистой культуры молочнокислых бактерий. Приготовление комбинированной закваски.
48. Сбраживание квасного сусла на комбинированной закваске. Бродильно-купажный аппарат. Брожение и купажирование.
49. Розлив кваса. Пастеризация кваса. Ассортимент, характеристика и требования к качеству квасов и напитков на хлебном сырье.
50. Утилизация отходов производства квасов.
51. Сырье для производства газированных напитков. Плодово-ягодные и пряно-ароматические экстракты. Ароматические пищевые добавки. Настои и эссенции ароматических веществ. Пряности. Сахар и сахарозаменители. Пищевые кислоты. Красители. Концентраты. Композиции. Консерванты.
52. Приготовление купажного сиропа. Подготовка компонентов к купажированию. Последовательность приготовления купажа. Расчет купажа. Розлив и укупорка газированных напитков.
53. Стойкость газированных напитков. Способы повышения стойкости газированных напитков. Требования к качеству газированных напитков.
54. Химическая характеристика, классификация природных минеральных вод. Лечебное значение минеральных вод. Добыча минеральных вод. Каптаж восходящих источников. Каптаж нисходящих источников. Подъем минеральной воды на поверхность.
55. Производство искусственных минеральных вод. Обработка и розлив минеральных вод. Технологическая схема производства минеральных вод. Проблемные ситуации при производстве минеральных вод.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

**(обязательное)**

**Примерный перечень тем рефератов**

1. Безалкогольные напитки диетического и лечебно-профилак-тического назначения.
2. Новые тенденции в технологии кваса.
3. Современные представления о производстве минеральных вод.
4. Производство безалкогольного пива.
5. Использование несоложеного сырья в пивоварении.
6. Микробиологический и санитарный контроль на предприятиях производящих пиво.
7. Современные способы приготовления напитков типа кваса
8. Применение концентратов в пивобезалкогольной промышленности.
9. Основные тенденции развития пивоваренной промышлен-ности.
10. Основное сырье, используемое в производстве безалкогольных напитков.
11. Состояние и перспективы развития безалкогольной промышленности.
12. Микроорганизмы-вредители пивоваренного производства.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**

**(рекомендуемое)**

**Пример оформления титульного листа реферата**

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Алтайский государственный технический университет

им. И.И. Ползунова»

**БИЙСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**Кафедра «Биотехнология»**

**РЕФЕРАТ**

**по дисциплине «Технология отрасли (пиво)»**

**Тема:**

Выполнил

студент группы ТБПиВ-71 \_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

роспись фамилия, имя, отчество

Проверил

преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рожнов Е.Д.

роспись

**БИЙСК 200\_**

**ЛИТЕРАТУРА**

1. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
2. ГОСТ 7.1-2003. СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.
3. СТП 12005-2004. Образовательный стандарт высшего профессионального образования АлтГТУ. Самостоятельная работа студентов. Общие требования.
4. СТП 12100-02. Образовательный стандарт высшего профессионального образования АлтГТУ. Требования к фонду квалификационных заданий и тестов.
5. Положение АлтГТУ о модульно-рейтинговой системе квалиметрии учебной деятельности студентов (от 21 сентября 2005 г.).
6. СТП 12700-09. Образовательный стандарт высшего профессионального образования АлтГТУ. Лабораторные работы. Общие требования к содержанию, выполнению и оформлению.
7. СТП 12310-2004. Образовательный стандарт учебной дисциплины. Общие требования к структуре, содержанию и оформлению.
8. СТП 12700-07. Образовательный стандарт высшего профессионального образования АлтГТУ. Занятия лабораторные. Общие требования к организации, проведению и методическому обеспечению.

*Учебное издание*

**Рожнов** Евгений Дмитриевич

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной

работы и изучению дисциплины «Технология отрасли (пиво)»   
для студентов специальности 260204 «Технология бродильных

производств и виноделие» очной формы обучения

Редактор Соловьева С.В.

Подписано в печать 23.08.2010. Формат 60×84 1/16

Усл. п. л. 3,7. Уч.-изд. л. 4,0

Печать ризография, множительно-копировальный   
аппарат «RISO EZ300»

Тираж 30 экз. Заказ 2010−101

Издательство Алтайского государственного

технического университета

656038, г. Барнаул, пр-т Ленина, 46

Оригинал-макет подготовлен ИИО БТИ АлтГТУ

Отпечатано в ИИО БТИ АлтГТУ

659305, г. Бийск, ул. Трофимова, 27