

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВО СЛАБОУАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	ОПК-7.И-5. Владеет навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации.	Знать: способы подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами. Уметь проводить аналитические работы при изучении качественных показателей напитка. Владеть: способами организации химико-аналитического и микробиологического контроля биотехнологических производств; способами проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции.	
	Профессиональные	ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза,	ПК-2.И-2. Владеет типовыми методами экологической, санитарно-гигиенической оценки биотехнологического производства, инженерно-технологического обеспечения экологической безопасности	Знает особенности технологии получения основных продуктов биотехнологических производств; основные технические средства измерения и контроля параметров биотехнологических процессов. Умеет проводить анализы (испытания) на соответствие продукции	

		<p>биотрансформации и биодеструкции и в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.</p>	<p>биотехнологических производств</p>	<p>установленным требованиям; выбирать ферментационное и вспомогательное оборудование для подготовительных и заключительных операций микробиологических производств; производить конструктивный расчёт оборудования; выбирать технологический режим процессов. Владеет современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой биотехнологической продукции; инженерно-технологического обеспечения экологической безопасности биотехнологических производств.</p>	
--	--	--	---------------------------------------	---	--

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 72, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	24	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	24	4
Самостоятельная работа	24	60
Форма промежуточной аттестации	зачет	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекци и	Практически е (лабораторны е, др.) занятия	СРС	Лекции	Практичес кие (лаборатор ные, др.) занятия	СРС
1.	Сырье и вспомогательные материалы для пива.	2		4	2	2	30
2.	Ферментные препараты.	4	4	2			
3.	Производство ячменного солода.	4	4	4			
4.	Солодоращение.	4	2	2			
5.	Технологическая схема производства пива.	2	4	2	2	2	30
6.	Приготовление пивного сусла.	4	2	4			
7.	Брожение пивного сусла.	2	4	4			
8.	Дображивание и созревание пива.	2	4	2			
	ИТОГ	24	24	24	4	4	60

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Тема 1. *Сырье и вспомогательные материалы для пива.*

Цели и задачи дисциплины. Сырье для производства пива. Ячмень. Характеристика и химический состав ячменя. Хмель и хмелевые препараты. Несоложенные материалы.

Темы лабораторных занятий

Определение массовой доли влаги в ячмене.

Определение кислотности в зерне.

Определение содержания спирта и действительного экстракта.

Задания для самостоятельной работы

1. Сорты пивного ячменя.
2. Хмель и хмелевые препараты в России.
3. Напольный способ хранения ячменя.
4. Силосный способ хранения ячменя.
5. Вредители пивоваренного ячменя и методы борьбы с ними.
6. Полифенольные вещества хмеля.
7. Влияние пектиновых веществ хмеля на качество пива.
8. Обработка и хранение шишкового хмеля.
9. Витамины, содержащиеся в хмеле.
10. Минеральные вещества, содержащиеся в хмеле.
11. Контроль качества ячменя.
12. Приборы для определения качества пива.
13. Молотый брикетированный хмель.
14. Гранулированный хмель.
15. Экстракт хмеля.

Тема 2. *Ферментные препараты.*

Продуценты ферментных препаратов. Способы культивирования продуцентов ферментов. Номенклатура ферментных препаратов. Характеристика ферментных препаратов и мультиэнзимных композиций.

Задания для самостоятельной работы

1. Питательные среды, применяемые в производстве ферментных препаратов.
2. Основные промышленные микроорганизмы для производства ферментных препаратов.
3. Протеолитические ферментные препараты.
4. Амилолитические ферментные препараты.
5. Цитолитические ферментные препараты.
6. Мультиэнзимные композиции (МЕК).

Тема 3. *Производство ячменного солода.*

Замачивания ячменя. Способы замачивания. Определение окончания замачивания.

Задания для самостоятельной работы

1. Требования к качеству свежепросоженного солода.
2. Процессы, протекающие в солоде при сушке.
3. Типы сушилок.
4. Режимы сушки солода.
5. Определение окончания процесса замачивания.

Тема 4. *Солодоращение.*

Морфологические изменения зерна. Биохимические изменения зерна. Факторы, влияющие на проращивание зерна. Способы солодоращения. Сушка солода. Специальные сорта солода.

Тема лабораторного занятия

Контроль солодоращения.

Задания для самостоятельной работы

1. Токовое солодоращение.
2. Пневматическое солодоращение.
3. Статическое солодоращение.
4. Химические процессы, протекающие в солоде при сушке.
5. Горизонтальные сушилки.

Тема 5. *Технологическая схема производства пива.*

Назначение основных этапов технологии пива. Приготовление пивного сусла. Сбраживание пивного сусла.

Тема лабораторного занятия.

Определение полноты осахаривания.

Задания для самостоятельной работы

1. Цель фильтрования затора.
2. Подготовка сусла к осветлению и охлаждению
3. Цель главного брожения сусла.
4. Оборудование варочного цеха.
5. Процессы, протекающие при кипячении сусла с хмелем.
6. Факторы, влияющие на скорость фильтрования.
7. Фильтрование затора в фильтр-прессе.
8. Охмеление молотым брикетированным хмелем.
9. Охмеление гранулированным хмелем.
10. Показатели качества сусла.
11. Характеристика дрожжей, используемых в пивоварении.
12. Разведение чистой культуры дрожжей.
13. Пастеризация пива.
14. Способы повышения стойкости пива.
15. Факторы, влияющие на вкус и аромат пива.

Тема 6. *Приготовление пивного сусла.*

Приготовление затора. Биохимические процессы при затирации. Способы затирации. Кипячение сусла с хмелем. Осветление и охлаждение сусла.

Задания для самостоятельной работы:

1. Процессы для получения пивного сусла.
2. Процессы, протекающие при затирации.
3. Настойный способ затирации.
4. Отварочный способ затирации.
5. Затираание солода с подкислением затора.

Тема 7. *Брожение пивного сусла.*

Характеристика дрожжей, используемых в пивоварении. Разведение чистой культуры дрожжей. Главное брожение сусла.

Задания для самостоятельной работы

1. Хлопьевидные и пылевидные дрожжи.
2. Дрожжи верхового брожения.
3. Дрожжи низового брожения.
4. Разведение дрожжей без специальных аппаратов.
5. Биологические процессы, протекающие при главном брожении сусла.

Тема 8. *Дображивание и созревание пива.*

Процессы, происходящие при дображивании пива. Созревание пива. Ведение дображивания пива.

Темы лабораторных занятий:

Определение титруемой кислотности.

Органолептическая оценка пива.

Определение CO₂.

Определение цвета пива.

Задания для самостоятельной работы:

1. Цель непрерывных способов брожения сусла и дображивания пива.
2. Ускоренный способ брожения и дображивания без доступа кислорода.
3. Способ ускоренного брожения сусла и созревание пива.
4. Способ брожения и дображивания при различных температурных режимах.
5. Брожение в цилиндрикоконических бродильных аппаратах.

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Технология переработки продукции растениеводства : Учебник / В.И. Манжесов, Т.Н. Тертычная, С.В. Калашникова [и др.] — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2016. — 809 с. — ISBN 978-5-98879-185-0. — URL: <https://book.ru/book/942628>
2. Белкина, Р. И. Технология производства солода, пива и спирта : учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113496> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Оганесянц, Л. А. Технология безалкогольных напитков : учебник / Л. А. Оганесянц, А. Л. Панасюк, М. В. Гернет. — 2-е изд., доп. и испр. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 344 с. — ISBN 978-5-98879-187-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129295> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Белкина, Р. И. Технология производства солода, пива и спирта / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-507-47128-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330494>
5. Хозиев, О. А. Технология пивоварения : учебник для спо / О. А. Хозиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-8824-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200345>.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенко, Т. Н. Технология отрасли. Технология пива / Т. Н. Борисенко, М. В. Кардашева. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 122 с. — ISBN 978-5-89289-831-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72029>.
2. Бабий, Н. В. Инновационные подходы к разработке напитков функционального назначения : монография / Н. В. Бабий, Е. В. Лоскутова. — Благовещенск : АмГУ, 2015. — 172 с. — ISBN 978-5-93493-241-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156551>.
3. Кузнецов, М. Г. Инженерные расчеты в производстве пива : учебное пособие / М. Г. Кузнецов, В. В. Харьков, М. К. Герасимов. — Казань : КНИТУ, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-7882-2205-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138348>.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <http://support.open4u.ru>
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Лекции и практические занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях кафедры стандартизации и сертификации, а также в компьютерном зале факультета биотехнологии и стандартизации.

Оборудование, используемые при реализации рабочей программы по дисциплине:

Для проведения лекционных занятий используется:

Аудитория с оборудованием:

1. Мультимедийный проектор Mitsubishi.
2. Экран белый для мультимедиа проектора Screenmedia (2 м).
3. Звуковые колонки Genius.
1. Парты 15 шт.
2. Доска ученическая.
3. Кафедра.
4. Парты 15 шт.

Для проведения лабораторно–практических занятий используется лаборатория с оборудованием:

1 Ученическая доска	1 шт.
2 Стулья	10 шт.
3 Столы	15 шт.
4 Шкаф	2 шт.
5 Плакаты	8 шт.
6 Таблицы	10 шт
7 Схемы	5 шт.
8 Весы лабораторные SW-1	1 шт.
9 Электропечка экс	1 шт.
10 Холодильник MX-365	1 шт.
11 рН – метр N 5123;	1 шт.
12 Анализатор качества пива «Колос-1»	1 шт.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

- 1.1. Ячмень. Характеристика химического состава.
- 1.2. Ферментативная активность ферментных препаратов.
- 1.3. Характеристика дрожжей, используемых в пивоварении.
- 2.1. Воздушно - водяное замачивание зерна.
- 2.2. Фильтрация затора.
- 2.3. Определение окончания процесса замачивания.
- 3.1. Ферменты ячменя.
- 3.2. Приготовление пивного сусла.
- 3.3. Способы охмеления сусла.
- 4.1. Замачивание в непрерывном потоке воды и воздуха.
- 4.2. Производство кваса бутылочного розлива.
- 4.3. Классификация ферментных препаратов.
- 5.1. Сорты пивоваренного ячменя.
- 5.2. Карбонизация пива.
- 5.3. Дрожжи и молочнокислые бактерии.
- 6.1. Оросительное замачивание.
- 6.2. Рожь. Химический состав ржи.
- 6.3. Определение сухих веществ в сусле.
- 7.1. Несоложенные материалы.
- 7.2. Ферментные препараты. Характеристика ф.л.
- 7.3. Определение полноты осахаривания.
- 8.1. Схема получения солода.
- 8.2. Осветление пива фильтрованием.
- 8.3. Непрерывные способы брожения и дображивания.
- 9.1. Воздушно - оросительное замачивание.
- 9.2. Розлив и пастеризация кваса бутылочного розлива.
- 9.3. Качественная оценка ржи.
- 10.1. Очистка, сортирование и хранение ячменя.
- 10.2. Затирание и осахаривание затора.
- 10.3. Влияние t° на скорость реакции ускоряемых неорганическими катализаторами.
- 11.1. Замачивание с продолжительными воздушными паузами.
- 11.2. Определение активной кислотности сусла.
- 11.3. Процессы, происходящие при брожении сусла.
- 12.1. Теоретические основы процесса замачивания.
- 12.2. Факторы, влияющие на процесс брожения и дображивания.
- 12.3. Процессы, протекающие при осветлении и розливе пива.
- 13.1. Процесс насыщения ячменя водой.
- 13.2. Определение CO_2 в пиве и стойкости пива.
- 13.3. Осветление пива сепарированием.

- 14.1. Химический состав и свойства воды.
- 14.2. Разведение чистой культуры дрожжей.
- 14.3. Расчет зернопродуктов на 1 дал. пива.

- 15.1. Влияние t^0 воды на скорость замачивания.
- 15.2. Брожение сусле, дображивание и созревание пива.
- 15.3. Определение белковой стойкости пива.

- 16.1. Технология подготовки воды, используемой для приготовления пива и напитков.
- 16.2. Определение цвета пива методом визуального сравнения с раствором йода.
- 16.3. Назначение основных этапов технологии пива.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

1. Для производства солода использовать ячмень, у которого жизнеспособность не менее
 - а) 95 %
 - б) 50 %
 - в) 20 %
 - г) 1 %
2. Горькие вещества хмеля придают пиву
 - а) горечь
 - б) сладость
 - в) цвет
 - г) кислоту
3. Солодовни служат для ...
 - а) проращивания ячменя
 - б) замачивания ячменя
 - в) удаления ростков
 - г) дробления солода
4. Тёмный солод проращивают
 - а) 9 сут
 - б) 10 сут
 - в) 1 сут
 - г) 1 час
5. В пивоварении применяют ячмень
 - а) двухрядный
 - б) пятирядный
 - в) трехрядный
 - г) четырехрядный
6. Оболочка зерна, предназначенного для приготовления светлых сортов пива, не должна быть
 - а) толстой
 - б) темной
 - в) тонкой
 - г) светлой
7. Процесс сушки солода делится на

- а) 2 стадии
- б) 3 стадии
- в) 4 стадии
- г) 33 стадии

8. Первая стадия сушки свежепросоженного солода называется

- а) подсушивание;
- б) сушка;
- в) засушивание;
- г) подвяливание.

9. Вторая стадия сушки свежепросоженного солода называется:

- а) собственно сушка
- б) подвяливание
- в) отсушка
- г) засушивание

10. Конечную температуру процесса сушки называют температурой

- а) отсушки
- б) засушки
- в) подвяливание
- г) засушивание

11. К хмелепродуктам относятся

- а) гранулированный хмель
- б) амиларизин
- в) церемикс
- г) диафарин

12. Хмель собирают, когда лупулин имеет

- а) светло-жёлтый цвет
- б) красный цвет
- в) коричневый цвет
- г) зелёный цвет

13. Хмель собирают, когда мешки

- а) закрыты
- б) открыты
- в) полураскрыты
- г) удалены

14. Свежеубранный хмель содержит влаги

- а) 75-80 %
- б) 20-30 %
- в) 80-90 %
- г) не содержит

15. С какой целью применяют карамельный солод?

- а) для придания пиву характерного солодового аромата и тёмной окраски
- б) для повышения стойкости
- в) для повышения пеностойкости
- г) для повышения белковой стойкости

16. С какой целью применяют белковый солод?

- а) для придания темным сортам пива характерного цвета и специфического вкуса
- б) в светлые сорта пива
- в) для увеличения стойкости
- г) для увеличения белковой стойкости

17. В каком случае применяют высокоферментативный солод (диафарин)?

- а) в случае использования большого количества несоложенного сырья
- б) для получения более стойкого пива
- в) для повышенной пеностойкости
- г) для повышения белковой стойкости

18. К морфологическим превращениям при проращивании относят

- а) развитие зародыша и нарушение клеточной структуры эндоспермы
- б) активация ферментов
- в) процесс дыхания
- г) меланоидинообразование

19. К биохимическим превращениям относят

- а) активацию ферментов, превращение сложных веществ в простые
- б) процесс дыхания
- в) развитие зародыша
- г) меланоидинообразования

20. Какие факторы влияют на проращивание зерна?

- а) влажность, температура, степень аэрации, продолжительность проращивания
- б) влажность, величина зерна
- в) температура, величина зерна
- г) место проращивания

21. Стекловидность зерен определяют

- а) диафаноскопом
- б) пикнометром
- в) ареометром
- г) анализатором «Колос»

22. С какой целью проводят дробления солода?

- а) для интенсификации физических и биохимических процессов растворения зерна при затирании
- б) для замедления биохимических процессов
- в) для интенсификации физических процессов
- г) для замедления физических процессов

23. Гидролазы это ...

- а) амилалитические ферменты
- б) протеолитические ферменты
- в) цитолитические ферменты
- г) сахара

24. Гидролазы вызывают

- а) расщепление крахмала
- б) денатурацию белков
- в) реакция меланоидинообразования
- г) помутнение

25. Пищевые добавки Е - 100 - Е 182 являются

- а) красителями
- б) консервантами
- в) стабилизаторами
- г) подсластителями

26. Пищевые добавки 200 и далее

- а) консерванты
- б) красители
- в) стабилизаторы
- г) анализаторы

27. Пищевые добавки Е 950 и выше

- а) подсластители
- б) красители
- в) стабилизаторы
- г) анализаторы

28. Пищевые добавки Е 600 и выше

- а) усилители вкуса и аромата
- б) подсластители
- в) стабилизаторы
- г) анализаторы

29. В пивоваренном производстве основным сырьём является:

- а) ячмень, хмель, дрожжи
- б) ячмень, пшеница, дрожжи
- в) пшеница, рис, хмель
- г) несоложенные материалы

30. В пивоварении применяется

- а) женские соцветия хмеля
- б) мужские соцветия хмеля
- в) мужские и женские соцветия
- г) гибридные соцветия

31. Если зерно замочено нормально, то в поперечном срезе

- а) посередине должно быть белое пятно
- б) весь срез будет белым
- в) весь срез будет тёмным
- г) нет белых пятен