

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

ПРИНЯТО  
решением Учёного совета РОСБИОТЕХ  
протокол № 3  
от «26» октября 2023 года

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. ректора РОСБИОТЕХ,  
Председатель Учёного совета  
РОСБИОТЕХ



А.А. Солдатов

«26» 10/2023 года

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре РОСБИОТЕХ в 2024 году

по научной специальности:  
4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ

Москва, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Требование и форма вступительного испытания.....	3
2. Содержание разделов теоретических знаний, выносимых на вступительный устный экзамен.....	4
3. Примерные вопросы для подготовки к вступительному испытанию в форме устного экзамена.....	19
4. Оценивание поступающего на вступительном испытании.....	27
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	27

## Введение

Настоящая программа вступительных испытаний в формате вуза в аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» составлена на основании Федеральных Законов Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (с изменениями на 30 декабря 2021 года), «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127 (с изменениями на 2 июля 2021 года), Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 6 августа 2021 г. № 721 "Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре", Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)", Устава ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» и иных нормативных правовых актов.

Вступительное испытание в аспирантуру РОСБИОТЕХ предназначено для определения теоретической и практической подготовленности, поступающего к выполнению профессиональных задач, установленных федеральными государственными требованиями по научной специальности 4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ

## 1. ТРЕБОВАНИЯ И ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Требования к вступительным испытаниям настоящей программы сформированы на основе Федеральных государственных требований по научной специальности 4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Цель экзамена – определить соответствие уровня знаний соответствующим компетенциям, определяемым ФГТ по указанной выше научной специальности. На вступительном экзамене поступающий должен продемонстрировать владение изученным материалом.

### Условия проведения вступительного экзамена:

1. Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена.
2. Ознакомление с содержанием билета и подготовка ответов на вопросы (время подготовки – 60 минут).
3. Результаты вступительных испытаний объявляются после обсуждения комиссией, не позднее следующего дня его проведения на информационном стенде приемной комиссии и официальном сайте РОСБИОТЕХ.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ, ВЫНОСИМЫХ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ УСТНЫЙ ЭКЗАМЕН

Таблица 1. Содержание разделов

№ п/п	Наименование раздела и подраздела	Содержание раздела
1.0	Биология – как основополагающая	Вирусы, бактерии, грибы, растения и животные. Основные науки о живом. Элементный состав живого.

	<p>наука для развития биотехнологии</p>	<p>Понятие о жизни и живом. Структурные составляющие клетки. Основные функции клетки. Одно- и многоклеточные организмы. Прокариотические и эукариотические клетки и организмы.</p> <p>Законы термодинамики в живой материи. АТФ – овеществленная энергия живых систем. Водород как источник энергии в живых организмах. Хемиосмос – основной способ получения энергии. Фотосинтез. Биологическое окисление.</p> <p>Условия необходимые для возникновения жизни. Экспериментальные поиски истоков жизни. Современные представления об эволюции формирования живого. Виды и видообразование.</p> <p>Развитие знаний об информационных молекулах живого. Химическое строение нуклеиновых кислот. Структура хромосом. Генетический код. Белки как специфические молекулы жизни. Белоксинтезирующая система клетки.</p> <p>Клеточный цикл. Половое и бесполое размножение, их значение для эволюции. Онтогенез, формирование тканей, органов и систем органов.</p> <p>Строение биологической мембраны. Транспорт питательных веществ в клетку. Энергетический и конструктивный обмен. Понятие о пищеварении. Внутри- и внеклеточное пищеварение.</p> <p>Основные проблемы любого организма: питание, местообитание, выживание и размножение. Понятие об экосистеме и ее составляющих. Формы взаимоотношений живых организмов.</p> <p>Организм и окружающая среда. Общая структура и функции экосистем. Пищевые цепи и трофические уровни. Пищевые сети. Продуктивность. Биосфера и ее строение.</p>
<p>2. 0</p>	<p>Общая микробиология</p>	<p>История возникновения и развития микробиологии. Микробиология XXI века. Положение микроорганизмов в системе живого мира. Роль микроорганизмов в природе. Практическое использование микроорганизмов.</p> <p>Прокариотический и эукариотический типы клеточной организации микроорганизмов. Микроскопические грибы, водоросли, простейшие. Основные свойства и систематика. Архебактерии, зубактерии. Цианобактерии.</p> <p>Систематика микроорганизмов. Группы микроорганизмов по Берджи, по Лодер, по Гаузе.</p> <p>Особенности строения, химического состава и функций органелл прокариотической клетки. Морфологическая дифференцировка. Потребности прокариот в питательных веществах. Споры бактерий, их строение и свойства. Физиология и цитология процесса спорообразования. Способы размножения бактерий. Рост отдельных клеток и популяций. Особенности и размножение актиномицетов. Микоплазмы, риккетсии.</p>

		<p>Ферменты: экзо- и эндолокализации.</p> <p>Конструктивный и энергетический обмен микроорганизмов, их взаимосвязь. Синтез прокариотами основных клеточных компонентов: углеводов, липидов, аминокислот и мононуклеотидов. Способы получения микроорганизмами энергии и пути ее трансформации. Энергетические затраты клетки. Консервирование энергии. Классификация по типам питания и дыхания. Регуляция клеточного метаболизма у микроорганизмов.</p> <p>Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы и анаэробы (облигатные, факультативные).</p> <p>Общая характеристика процессов брожения. Пути сбраживания углеводов. Гликолиз и его значение. Основные типы брожения: спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, ацетонобутиловое, маслянокислое.</p> <p>Анаэробное окисление органических соединений с использованием неорганических Н<sup>+</sup>акцепторов. Метанобразующие бактерии. Практическое значение этих бактерий.</p> <p>Сульфатредуцирующие и денитрифицирующие микроорганизмы. Окисляемые субстраты.</p> <p>Аэробное дыхание. Окисление углеводов. Химизм процесса. Дыхание. Разложение высокомолекулярных соединений - полисахаридов, целлюлозы, пектиновых веществ, углеводов, липидов, белков. Характеристика и физиологические особенности микроорганизмов, осуществляющих эти процессы.</p> <p>Метилотрофные микроорганизмы, их физиологические особенности. Химизм процесса окисления. Практическое значение.</p> <p>Неполное окисление органических веществ. Образование органических кислот микроорганизмами: уксусной, глюконовой, кетоглюконовых кислот уксуснокислыми бактериями. Образование лимонной, молочной, итаконовой кислот грибами. Химизм процессов. Характеристика продуцентов. Практическое значение.</p> <p>Микробная трансформация органических веществ, микроорганизмы, осуществляющие трансформацию. Практическое использование трансформации.</p> <p>Окисление неорганических соединений. Хемосинтез. Характеристика процесса. Нитрификация. Микроорганизмы, осуществляющие нитрификацию. Окисление восстановленных соединений серы. Окисление железа, молекулярного водорода. Значение этих процессов в природе и практике.</p> <p>Механизм автотрофной фиксации углекислоты.</p> <p>Действие факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Влияние температуры на развитие микроорганизмов. Психрофилы, мезофилы, термофилы. Действие экстремальных температур. Пастеризация, стерилизация. Действие</p>
--	--	--

		<p>излучений на микроорганизмы. Фотодинамический эффект. Природа радиационных повреждений при действии УФ и ионизирующей радиации. Гидростатическое давление. Осмотическое давление. pH среды.</p> <p>Химические ингибиторы. Ионы тяжелых металлов, окислители, поверхностно-активные вещества.</p> <p>Яды общебиологического действия. Бактериостатический бактерицидный эффект. Ферментные яды, антиметаболиты, принцип их действия. Антибиотики, специфичность действия антибиотиков. Значение физико-химических факторов среды - pH и Eh.</p> <p>Взаимоотношения микроорганизмов. Симбиоз, мутуализм, паразитизм, метаболизм, антагонизм.</p> <p>Распространение микроорганизмов в природных средах. Их роль в биогеохимических циклах веществ.</p>
3. 0	Генетика и изменчивость микроорганизмов	<p>Понятие о генетике как науке. Работы Менделя. Гибридологический метод изучения наследственности. Правила Менделя.</p> <p>Строение и состав генома прокариотических и эукариотических организмов. Рекомбинация генов. Молекулярный инструментарий геной инженерии. Изменчивость микроорганизмов. Основы селекции микроорганизмов.</p> <p>Хромосома – инструмент наследственности. Особенности строения у прокариот и эукариот.</p> <p>Нуклеиновые кислоты – универсальный кодирующий полимер живой материи. Химический состав ДНК. Комплементарность нуклеотидов и базирующиеся на ней свойства ДНК.</p> <p>Ген – структурная единица хромосомы. Строение гена. Функциональные различия генов. Генетический код.</p> <p>Генетический контроль биосинтеза белка в клетке. Индукция и репрессия экспрессии генов. Оперон, принцип его функционирования.</p> <p>Внехромосомные детерминанты наследственной информации. Понятие о плазмидах. Половой фактор. Плазмиды лекарственной резистентности. Роль плазмид в патогенности, токсигенности, колонизационной резистентности, биохимической активности и в других свойствах микроорганизмов.</p> <p>Вирусы – генетические паразиты клетки. Строение вириона. Особенности паразитизма вирусов. Роль вирусов в эволюции живой природы.</p> <p>Мутационный процесс. Спонтанные и индуцированные мутации. Генетический эффект радиации. Химический мутагенез. Молекулярный механизм мутаций.</p> <p>Понятие о генетической рекомбинации. Трансформация. Трансдукция. Половой процесс у микроорганизмов.</p>

		<p>Защита генетической информации клетки как признак высокой надежности ее функционирования. Классификация и характеристика биологических механизмов самозащиты генома клетки от чужеродной информации.</p> <p>Молекулярная генетика опухолевого процесса. Физические, химические и биологические факторы, вызывающие опухолевый процесс. Основные направления регулирования наследственности опухолевых клеток и борьбы с опухолевыми заболеваниями.</p> <p>Понятие об инженерии ДНК. Основные задачи, решаемые генной инженерией. Векторные молекулы ДНК. Принципы молекулярного клонирования.</p> <p>Понятие о клеточной инженерии. Культуры клеток живых и растительных. Соматическая гибридизация как метод клеточной инженерии. Роль клеточной инженерии в растениеводстве и животноводстве. Микробная клетка как инструмент клеточной инженерии.</p> <p>Практическое использование достижений генетики, генной инженерии и селекции. Селекция с целью повышения устойчивости к неблагоприятным факторам. Повышение требовательности к питательным веществам и к суперпродукции полезных веществ. Перспективы широкого внедрения генно-инженерных методов в практику.</p>
4. 0	<p>Биотрансформация растительного сырья в белковые препараты пищевого назначения. Биологически активные добавки к пище</p>	<p>Грибы как источник пищевого белка. Основы производства спорофоров и мицелия. Технологические особенности выращивания вешенки. Технология выращивания шампиньонов в промышленном масштабе.</p> <p>Особенности получения белковых концентратов и изолятов из биомассы микроорганизмов, выращенной на трансформированном растительном сырье. Основные процессы переработки белковых изолятов в новые формы пищи и использование концентратов и изолятов в качестве пищевой обогащающей добавки.</p> <p>Получение белковых продуктов из биомассы водорослей. Питательная ценность биомассы водорослей и белково-углеводных комплексов.</p>
5. 0	<p>Технология ферментных препаратов</p>	<p>Классификация и номенклатура. Применение ферментных препаратов в отдельных отраслях народного хозяйства. Основные источники получения ферментных препаратов. Характеристики основных групп микроорганизмов – продуцентов ферментов. Принципиальная технологическая схема получения микробных ферментных препаратов. Товарные формы, степень чистоты, свойства.</p> <p>Способы получения ферментных препаратов из культур микроорганизмов и из других источников. Принципы определения ферментативных активностей в ферментных препаратах.</p> <p>Сырьё для приготовления производственных</p>

		<p>питательных сред. Характеристика сырья. Способы хранения сырья. Химический состав сырья. Требования к сырью. Биохимический и микробиологический контроль сырья.</p> <p>Аппаратурное оформление процесса. Условия и режимы стерилизации твёрдых и жидких питательных сред. Контроль сред на стерильность. Способы охлаждения стерильной питательной среды. Условия засева продуцентом производственных сред.</p> <p>Культивирование микроорганизмов поверхностным способом и глубинным способом. Факторы, влияющие на накопление ферментов культурой микроорганизма при выращивании продуцента на твёрдых и жидких питательных средах. Влажность среды, аэрация, температура культивирования, длительность выращивания, рН среды, дозировка и возраст посевного материала, влияние состава питательной среды, роль индукторов и ингибиторов биосинтеза ферментов. Тепловыделение в процессе жизнедеятельности продуцента. Основные стадии роста микроорганизма. Характеристика основных технологических параметров. Способы выращивания микроорганизмов на твёрдой и жидкой питательной среде, технологические режимы. Аппаратурное оформление процесса при различных способах культивирования.</p> <p>Принципиальные технологические схемы получения ферментных препаратов различной степени очистки.</p> <p>Экстракция ферментов из культур микроорганизмов, выращенных поверхностным способом. Характеристика процесса извлечения ферментов из культур микроорганизмов. Роль температуры и вида экстрагента при извлечении ферментов. Аппаратурное оформление стадии экстракции, режимы работы.</p> <p>Получение жидких водных концентратов. Способы концентрирования ферментных растворов. Вакуум-выпаривание. Ультрафильтрация. Преимущества и недостатки этого способа концентрирования.</p> <p>Получение ферментных препаратов методом высаливания и осаждения растворителями. Способы очистки ферментных препаратов от балластных веществ. Режимы осаждения. Факторы, влияющие на осаждение. Характеристика препаратов. Получение высокоочищенных ферментных препаратов. Способы получения. Использование диализа, фракционного осаждения, сорбции, гиль-фильтрации, аффинной хроматографии, электрофореза и других методов для снятия балласта и сопутствующих ферментов. Кристаллизация ферментов. Характеристика высокоочищенных и кристаллических ферментов.</p> <p>Сушка, стандартизация, стабилизация, гранулирование. Форма упаковки. Сертификация.</p> <p>Перспективы производства иммобилизованных</p>
--	--	---



		<p>ферментных препаратов. Преимущества и недостатки. Носители. Способы иммобилизации ферментов и микробных клеток. Физические и химические методы Стабилизация ферментов. Инактивация и реактивация ферментов.</p> <p>Характеристика субстрата, механизм действия ферментов, источники их получения и особенности технологии.</p> <p>Амилолитические ферменты. <math>\beta</math>-фруктофуранозидаза, <math>\beta</math>-галактозидаза, глюкозоизомераза. Пектолитические ферменты. Ферменты, разрушающие целлюлозу, гемицеллюлозу. Протеолитические ферменты. Ферменты, обладающие способностью свёртывать казеин молока. Окислительно-восстановительные ферменты. Липолитические ферменты.</p> <p>Применение ферментных препаратов в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.</p>
6. 0	Технология комбинированных продуктов питания	<p>Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи. Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок. Ассортимент белковых пищевых добавок, получаемых биотехнологическими методами.</p> <p>Классификация добавок. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания. Меры токсичности веществ. Установление безопасности пищевых добавок.</p> <p>Аминокислоты и их роль в обогащении продуктов питания. Способы получения аминокислот. Характеристика аминокислот и область их применения. Автолизаты дрожжей как высококачественный ингредиент пищи. Введение отдельных аминокислот и автолизатов дрожжей в рецептуры пищевых продуктов (антиоксиданты, усилители вкуса, ароматизаторы, имитаторы вкуса).</p> <p>Обогащение пищевых продуктов витаминами. <math>\beta</math>-каротин, витамины группы В, способы получения и характеристика, использование для обогащения хлебобулочных изделий и напитков лечебно-профилактического назначения.</p> <p>Пищевые волокна и их свойства. Технология получения, характеристика и свойства, использование в технологиях различных пищевых продуктов.</p> <p>Подслащивающие вещества. Натуральные заменители сахара. Ферментативный гидролиз крахмалосодержащего растительного сырья. Технология получения глюкозофруктозных сиропов. Использование в кондитерской, хлебопекарной, консервной, пивобезалкогольной отрасли пищевой промышленности. Производство низкокалорийных комплексных продуктов питания.</p> <p>Пищевые красители. Классификация, ассортимент, свойства, требование безопасности. Природные красящие</p>

		<p>вещества, их сырьевые источники, использование в пищевой промышленности.</p> <p>Антиокислители пищевых продуктов. Классификация, механизм действия. Природные антиокислители из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности.</p> <p>Консерванты. Классификация. Уксусная кислота. Микробиологический способ получения. Использование в плодоовощной промышленности.</p> <p>Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты. Сырье, микроорганизмы. Способы получения. Принципиальная технологическая схема. Ассортимент, требования к качеству.</p>
7.0	Биологическая безопасность продуктов питания.	<p>Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства пищевых продуктов. Законы РФ «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Концепция государственной политики в области здорового питания населения России, нормативные документы.</p>
8.0	Сырье пивоваренного производства	<p>Ячмень. Виды ячменя и их ботаническая характеристика. Строение ячменного зерна. Химический состав зерна ячменя. Углеводы. Азотистые вещества. Дифференцирование азотсодержащих веществ в пивоварении. Содержание белковых веществ в ячмене. Факторы, влияющие на содержание белка в ячмене. Жиры. Минеральные вещества. Безазотистые экстрактивные вещества. Ферменты зерна. Витамины. Качественная оценка ячменя для пивоварения. Технологическая оценка ячменя. Стандарт на пивоваренный ячмень. Сорты пивоваренного ячменя. Прием и хранение ячменя. Способы и режимы хранения зерна.</p>
8.1.	Другие виды сырья, применяемого для производства пива	<p>Рис. Пшеница. Кукуруза. Сахар. Солодовые экстракты. Хмель. Ботаническая характеристика хмеля. Сбор и обработка хмеля. Районы хмелеводства и сорта хмеля в России. Химический состав хмеля. Горькие хмелевые вещества. Хмелевое масло.</p> <p>Порошкообразный, гранулированный хмель, хмелевой концентрат и хмелевые экстракты: характеристика, технология получения и использование.</p>
8.2.	Требования к воде технологического назначения	<p>Вода. Состав и свойства природной воды. Растворимые и взвешенные вещества воды. Влияние солевого состава на свойства воды. Общая, постоянная и устранимая жесткость воды. Взаимодействие ионов кальция, магния, карбонатов и бикарбонатов воды с фосфатами солода. Остаточная щелочность как показатель качества воды. Оценка качества по влиянию ее на рН затора и сусла. Химический состав технологической воды. Требования к воде хозяйственно-</p>

		<p>питьевого и технологического назначения. Способы улучшения химического состава воды для приготовления пивного сусла. Термический способ. Декарбонизация известью. Умягчение воды методом ионообмена. Обеззараживание воды. Хлорирование, озонирование, введение ионов серебра, ультрафиолетовое облучение и обработка ультразвуком, ультрафильтрация. Водное хозяйство. Расходы воды на пивоваренных заводах.</p>
9.0	Технология солода	<p>Очистка и сортирование ячменя. Технологическая схема очистки и сортирования зерна. Контроль работы зерноочистительного отделения. Замачивание ячменя. Проницаемость клеточных оболочек и набухание зерна. Факторы, влияющие на скорость замачивания. Дыхание зерна и потребление кислорода. Стимулирующее действие на замачивание зерна некоторых химических веществ. Стимуляторы и ингибиторы роста. Гиббереллин. Потери экстрактивных веществ зерна при замачивании. Аппаратурно-технологическая схема замочного отделения. Способы замачивания.</p> <p>Проращивание ячменя. Физиологические процессы. Активация ферментов и влияние степени замачивания зерна. Биохимические процессы в прорастающем зерне. Дыхание зерна. Изменение углеводов, азотсодержащих веществ, фосфорорганических соединений, рН. Количественное изменение растворимого экстракта. Влияние различных факторов на скорость протекания биохимических процессов при солодоращении. Способы интенсификации процесса солодоращения. Сопоставление способов солодоращения по технико-экономическим показателям. Сушка свежепросоженного солода. Физические и биохимические процессы при сушке солода.</p> <p>Режимы сушки светлого и темного солодов. Контроль сушки солода. Параметры для регулирования и автоматизации сушки солода. Новое в технологии солода. Непрерывное солодоращение. Состав солода. Показатели, характеризующие качество солода. Стандарт на солод. Процессы, протекающие при хранении. Производство специальных солодов. Технология карамельного солода. Его назначение. Характеристика карамельных солодов по цветности. Стандарт на карамельный солод. Технология жженого солода. Его назначение, характеристика. Технология диафарина. Специальные солода для полисолодовых экстрактов. Технология пшеничного солода.</p>
10.1.1	Технология пива и пивных напитков. Приготовление пивного сусла.	<p>Дробление солода. Факторы, влияющие на качество помола. Приготовление затора. Общие положения. Превращение составных веществ сырья в процессе приготовления затора. Извлечение водорастворимых веществ сырья. Гидромодуль</p> <p>Требования к ферментативному гидролизу крахмала при приготовлении затора. Углеводный состав сусла.</p>

		<p>Ферментативный гидролиз белков. Важнейшие продукты расщепления белков и их влияние на качество пива. Другие ферментативные превращения. Ферментативный гидролиз некрахмальных полисахаридов: гемицеллюлоз, целлюлоз, гуммиществ, пектиновых веществ, пентозанов. Ферментативный гидролиз фосфорорганических соединений. Приготовление затора с несоложенными материалами. Использование ферментативных препаратов микробного происхождения в приготовлении пивного сусла. Требования, предъявляемые к ферментным препаратам, их характеристика по активности, дозировке и расходные нормы, композиции и комплексные препараты. Технология применения ферментных препаратов. Качество получаемого сусла и готового пива. Перспективы замены солода ферментными препаратами микробного происхождения, и экономическая эффективность их применения.</p> <p>Способы интенсификации процесса затирания. Разделение затора. Способы разделения затора: отстаивание, фильтрование, воздействие центробежного поля. Сущность процесса фильтрования сусла. Фильтрование при постоянном давлении. Фильтрация через слой постоянной и переменной толщины осадка. Факторы, влияющие на скорость фильтрования.</p> <p>Кипячение сусла с хмелем. Физико-химические процессы при кипячении пивного сусла с хмелем. Растворение составных частей хмеля. Превращение горьких, дубильных и ароматических веществ хмеля. Коагуляция белковых веществ.</p>
1 0.2	Процессы, протекающие при осветлении и охлаждении сусла	<p>Понижение температуры сусла. Выделение взвесей. Способы осветления и охлаждения сусла в тонком слое, в высоком слое, в гидроциклонном аппарате, в сепараторе, в трубчатом теплообменнике, сравнительная оценка способов осветления к охлаждения. Показатели качества сусла. Концентраты пивного сусла.</p>
1 0.3	Брожение пивного сусла (главное брожение).	<p>Пивные дрожжи: строение дрожжевой клетки, стадии роста дрожжей, расы пивных дрожжей, разведение дрожжей чистой культуры.</p> <p>Главное брожение: условия главного брожения; процессы, протекающие при главном брожении.</p> <p>Периодический способ производства пива в цилиндрикоконических аппаратах (ЦКБА). Непрерывное сбраживание пивного сусла. Брожение в закрытых бродильных танках. Брожение и дображивание под давлением. Утилизация диоксида углерода, выделяющегося при брожении. Применение сухих пивных дрожжей для сбраживания сусла. Технологическая схема производства сухих пивных дрожжей.</p>
1 0.4	<i>Дображивание и созревание пива</i>	<p>Процессы при дображивании и созревании пива. Общность процессов при брожении и дображивании.</p>

		<p>Дображивание сахаров. Изменение окислительно-восстановительного потенциала. Растворение и связывание диоксида углерода в пиве. Осветление пива. Формирование аромата и вкуса пива. Образование эфиров, диэтилацетата. Убыль экстракта и изменение степени сбраживания в ходе дображивания. Отклонения при дображивании. Ведение дображивания.</p> <p>Способ непрерывного сбраживания пивного суслу и дображивания пива ВНИИ пивобезалкогольной промышленности. Зарубежный опыт непрерывного сбраживания пивного суслу и созревания пива. Схемы непрерывного производства пива с совмещением главного брожения и дображивания в одном аппарате. Преимущество непрерывных способов. Производство пива на минипивоваренных заводах. Особенности затирания и сбрасывания пива на минипивзаводах.</p>
1 0.5	Осветление и фасование пива	<p>Основные положения и методы осветления пива. Материалы, применяемые при фильтровании пива: фильтрационная масса, диатомитовый фильтровальный порошок, кремнегель. Теоретические основы фильтрования пива. Изменение свойств пива при розливе. Влияние методов розлива на качество пива. Методы осветления пива.</p> <p>Содержание горьких веществ хмеля. Другие органические вещества, содержащиеся в экстракте пива: летучие, ароматические и минеральные вещества пива. Коллоидный состав пива. Окислительно-восстановительный потенциал пива. рН пива. Питательная ценность пива. Определение калорийности пива. Влияние горьких веществ хмеля на процесс пищеварения. Действие коллоидов пива на пищеварительный тракт. Витамины пива. Вкусовые ощущения и возбудители вкуса. Вкусовые недостатки и причины, их обуславливающие. Изменение вкуса пива после розлива. Цвет и прозрачность. Вещества, обуславливающие цвет пива. Цвет светлых и темных сортов пива. Пенистость и стойкость пены. Образование пены. Пенообразователи и пенозакрепители. Факторы, влияющие на стойкость пены. Стандарт, балловая оценка. Стойкость пива и ее повышение. Недостатки и болезни пива. Биологические помутнения. Дрожжевое помутнение. Бактериальное помутнение. Коллоидные помутнения. Белковое помутнение. Холодное помутнение.</p> <p>Пастеризация, как средство повышения стойкости пива. Средства и способы предотвращения помутнения пастеризованного пива. Пастеризация пива в непрерывном потоке. Пастеризация пива в бутылках. Горячий розлив пива. Холодная стерилизация пива, асептические условия розлива. Стабилизация пива. Осаждение белков перед фильтрованием готового пива, удаление их адсорбентами, расщепление белков</p>

		<p>протеолитическими ферментами. Добавление редуцирующих веществ антиокислителей для устранения отрицательного действия кислорода. Комбинированные способы обработки пива протеолитическими ферментами и восстанавливающими веществами. Обработка пива полиамидами.</p> <p>Стандарт на пиво. Национальный стандарт, технические условия. Дегустация, как метод оценки пива, условия проведения дегустации. Балловая оценка пива.</p>
1 0.6	Утилизация вторичных материальных ресурсов.	<p>Отходы солодовенного и пивоваренного производства. Отходы, получаемые при производстве солода. Зерновые отходы и их использование. Солодовые ростки. Использование солодовых ростков для получения меланоидинового концентрата. Отходы, получаемые при приготовлении и сбраживании пивного сусла. Солодово-ячменная дробина. Химический состав и кормовая ценность дробины. Хмелевая дробина. Белковый отстой. Избыточные пивные дрожжи. Использование пивных дрожжей для пищевых, кормовых и лечебных целей. 11. <u>Производство кваса</u></p> <p>Сырье для производства хлебного кваса. Ржаной солод. Химический состав ржи. Качественная оценка и выбор ржи для производства солода. Ржаная мука. Ячменный солод. Квасные хлебцы. Сухой квас. Концентрат квасного сусла. Концентраты квасов. Ассортимент, характеристика и требования к качеству квасов. Утилизация отходов производства квасов. Технология плодово-ягодных квасов, браги и медовых напитков.</p>
1 1.	<i>Производство кваса</i>	<p>Сырье для производства хлебного кваса. Ржаной солод. Химический состав ржи. Качественная оценка и выбор ржи для производства солода. Ржаная мука. Ячменный солод. Квасные хлебцы. Сухой квас. Концентрат квасного сусла. Концентраты квасов. Ассортимент, характеристика и требования к качеству квасов. Утилизация отходов производства квасов. Технология плодово-ягодных квасов, браги и медовых напитков.</p>
1 2.	Виноградные вина, их классификация, свойства	<p>Краткая история развития виноделия. Состояние и развитие винодельческой промышленности в России и за рубежом.</p> <p>Понятие о вине. Классификация виноградных вин. Принципы, положенные в основу различных классификаций вин.</p> <p>Органолептическая оценка качества вин. Ее задачи. Основные показатели, оцениваемые при дегустации вин. Техника и условия проведения дегустаций.</p> <p>Состав вина. Диетические свойства продуктов виноделия. Питательные и диетические свойства безалкогольных продуктов - соков, соковых концентратов, сушеного винограда и др. Диетические</p>

		свойства вина. Физиологическое действие основных составных веществ вина на организм. Антимикробные свойства вина.
1 2.1	Технология виноградных вин. Виноград, как сырье для производства вин	Характеристика винограда как сырья для винодельческого производства. Строение виноградной грозди. Химический состав отдельных структурных элементов виноградной грозди. Факторы, определяющие качество винограда как сырья.
1 3.	Переработка винограда, обработка мезги и сусла, брожение	<p>Способы доставки. Санитарные и технологические требования к таре и транспортным устройствам, используемым для перевозки винограда. Бестарная доставка винограда. Приемка винограда на переработку и технологическая оценка его состояния.</p> <p>Машины и агрегаты для раздавливания винограда, отделения гребней и перемешивания мезги. Их технологическая характеристика. Обработка мезги. Настаивание на мезге. Спиртование мезги. Обработка мезги теплом. Ферментация мезги с внесением ферментных препаратов. Другие способы обработки мезги.</p> <p>Процессы, проходящие при осветлении сусла.</p> <p>Типовые технологические схемы получения сусла из винограда и их сравнительная характеристика.</p> <p>Спиртовое брожение как технологический процесс виноделия. Технологическая характеристика винных дрожжей. Чистые культуры дрожжей. Дрожжевая разводка и ее изготовление. Регулирование температуры при брожении.</p> <p>Способы проведения брожения виноградного сусла. Стационарный способ. Доливной способ. Непрерывный способ. Другие способы. Технологическая характеристика установок, используемых для проведения брожения. Брожение на мезге. Основные способы проведения брожения на мезге. Брожение в открытых или закрытых резервуарах. Брожение в специальных аппаратах периодического действия. Брожение в аппаратах непрерывного действия. Контроль спиртового брожения.</p>
1 4.	Выдержка виноматериалов, осветление и стабилизация вин	Физические процессы при выдержке виноматериалов. Физико-химические и биохимические процессы при выдержке виноматериалов. Способы выдержки. Выдержка в бочках. Выдержка в крупных резервуарах. Доливка вина. Переливка вин. Способы обработки вин. Фильтрование. Фильтрующие материалы. Фильтры, применяемые в виноделии и их технологическая характеристика. Обработка неорганическими веществами. Оклеяка белковыми материалами. Сущность процессов, проходящих при оклеяке. Техника проведения оклеяки. Флокулянты. Механизм их действия. Техника применения. Консерванты, используемые в виноделии. Деметаллизация вина.

		<p>Теоретические основы деме­тализации вина. Приемы, используемые для деме­тализации вина. Об­работка вин желтой кровяной со­лью. Об­работка вин комплексо­нами. Об­работка вин ферментными препаратами. Теоретические основы обработки вин ферментными препаратами. Термическая обработка вин и ее научное обоснование. Об­работка вин холо­дом. Про­цессы, проходящие в вине при обработке холо­дом.</p> <p>Пастеризация и ее назначение. Способы пастеризации. Длительное тепловое воздействие на вино. Про­цессы, проходящие при длительном нагревании. Техника проведения обработки вин теплом и применяемая аппаратура. Комбинирование способов термической обработки вин. Другие способы осветления и стабилизации вин. Об­работка вино­материалов по типовым технологическим схемам.</p>
1 5.	Болезни и пороки вин. Помутнения	<p>Болезни вин. Признаки заболеваний. Изменения в винах при их заболевании. Возбудители заболеваний. Предупредительные и лечебные меры. Цвель вина. Уксуснокислое скисание. Молочнокислое скисание. Превращение фруктозы в маннит. Маннитное брожение. Разложение винной кислоты и глицерина. Прогоркание вин. Ожирение вин. Мышиный привкус. Пороки вин.</p>
1 6.	Специальная технология вина. Приемы, используемые при получении различных типов вин. Основные процессы	<p>Подбор сортов винограда и его специальная обработка винограда. Увяливание винограда. Использование винограда, пораженного грибом <i>Botrytis cinerea</i>. Использование специальных технологических приемов. Настаивание и подбраживание су­сла на мезге. Нагревание. Спиртование. Применение специальных рас­виных дрожжей. Насыщение вин диоксидом углерода. Ароматизация вин. Основные процессы.</p>
1 7.	Технология столовых вин. Белые сухие вина. Красные сухие вина. Полусухие и полусладкие вина	<p>Белые сухие столовые вина. Особенности технологии белых сухих вин. Желтые вина. Кахетинские вина. Белые столовые вина России. Белые столовые вина зарубежных стран. Красные сухие столовые вина. Особенности технологии красных сухих вин. Способы получения вино­материалов для красных вин. Брожение на мезге. Экстрагирование мезги в потоке. Термовинификация. Нагревание мезги и гроздей винограда. Об­работка мезги ферментными препаратами. Брожение мезги в условиях повышенного давления СО<sub>2</sub>.</p>
1 8	Технология игристых вин	<p>Подразделение вин, пересыщенных диоксидом углерода. Вина игристые, газированные, жемчужные. Типичные свойства вин, пересыщенных диоксидом углерода. Игристые и пенистые свойства. Биохимические и физико-химические процессы технологии игристых вин. Шампанское Франции. Российское шампанское. Получение и обработка шампанских вино­материалов. Особенности переработки винограда на шампанские вино­материалы. Производство шампанского бутылочным способом. Приготовление тиражной смеси. Розлив тиражной смеси в бутылки</p>



		<p>(тираж). Послетиражная выдержка. Основные процессы, проходящие в шампанизируемом вине при послетиражной выдержке. Переведение осадка на пробку (ремюаж). Сбрасывание осадка из горлышка бутылки (дегоржаж).</p> <p>Пути совершенствования технологии шампанского бутылочным методом. Производство шампанского резервуарным способом. Непрерывный и периодический способы производства шампанского в резервуарах. Особенности непрерывной шампанзации вина. Существующие технологические схемы производства шампанского в непрерывном потоке.</p>
1 9.0 1 9.1	<p>Производство спирта. Сырье спиртового производства.</p>	<p>Характеристика крахмалсодержащего сырья для спиртового производства. Строение основных видов зерновых культур (пшеница, рожь, ячмень, овес, просо и т.д.), картофеля. Химический состав, зависимость от сорта, условий производства и заготовок. Локализация в зерне крахмала, некрахмальных полисахаридов, белковых и минеральных веществ. Требования стандартов. Техничко-экономические показатели применения отдельных видов крахмалсодержащего сырья.</p> <p>Характеристика сахарсодержащего сырья для спиртового производства. Классификация и химический состав меласс. Доброкачественность мелассы. Показатели дефектности.</p>
1 9.2	<p>Способы подготовки сырья для производства спирта</p>	<p>Принципиальная аппаратурно-технологическая схема очистки и подготовки зерна, направляемого на основное производство и приготовление солода. Перспективные способы подготовки зерна и картофеля, повышающие эффективность использования сырья в спиртовом производстве. Гранулометрический состав измельченного сырья и его влияние на процесс приготовления суслу. Способ мокрого дробления сырья с использованием РПА. Стадии подготовки мелассы. Сравнительная характеристика способов осветления. Особенности подготовки при использовании неполноценной и дефектной меласс. Технологические потери на стадии подготовки сырья.</p>
1 9.3	<p>Водно-тепловая обработка сырья</p>	<p>Периодические и непрерывные способы разваривания сырья. Стадии и режимы разваривания по Мичуринской и Мироцкой схемам. Зависимость технологических параметров от используемых видов сырья. Механико-ферментативный способ обработки сырья. Структурно-механические изменения в процессе водно-тепловой обработки сырья. Набухание, клейстеризация, растворение крахмала; зависимость от вида и способа подготовки сырья. Аппаратурное оформление схем водно-тепловой обработки сырья.</p>
1 9.4	<p>Технология осахаривающих</p>	<p>Классификация ферментов. Аппаратурно-технологическая схема производства солода. Цели замачивания и проращивания зерна. Особенности</p>

	материалов	технологических параметров при производстве солодов из различных видов зерна. Сравнительная характеристика способов замачивания и солодоращения, пути интенсификации процессов. Характеристика ферментативного комплекса солода. Приготовление солодового молока, перспективные технологии. Технологические потери при солодоращении, пути их снижения. Применение ферментных препаратов в спиртовом производстве.
1 9.5	Осахаривание разваренной массы	Стадии осахаривания, влияния технологических параметров на скорость и глубину осахаривания сырья. Особенности осахаривания крахмалистого сырья солодом и ферментными препаратами. Преимущества осахаривания сырья при использовании схем с вакуум-охлаждением. Технологические потери при осахаривании и пути их снижения. Физико-химические показатели зерно-картофельного сусла.
1 9.6	Культивирование дрожжей и сбраживание сусла	Условия жизнедеятельности дрожжей. Влияние физических, химических и физико-химических факторов на жизнедеятельность дрожжей. Характеристика производственных рас дрожжей. Физиологические особенности рас дрожжей, культивируемых на крахмалистом сырье и мелассе. Способы культивирования дрожжей при производстве спирта из крахмалистого сырья. Культивирование дрожжей при производстве спирта из мелассы. Показатели качества засевных дрожжей. Этапы сбраживания сусла - возбуживание, главное брожение, дображивание. Способы сбраживания зерно-картофельного сусла (непрерывно-проточный, проточно-рециркуляционный, циклический, периодический). Способы сбраживания мелассного сусла (однопоточный, двухпоточный, двумя расами дрожжей). Технологические потери на стадии брожения. Технологические показатели зрелой бражки.
1 9.7	Утилизация отходов	Характеристика побочных продуктов спиртового производства (барда, ливерная вода, головная фракция, сивушное масло, сивушный спирт, CO <sub>2</sub> ). Использование зерно-картофельной и мелассной барды (производство кормовых дрожжей, кормового концентрата витамина B <sub>12</sub> ). Использование газов спиртового брожения (получение диоксида углерода, сухого льда).
1 9.8	Технология хлебопекарных дрожжей на спирто-дрожжевых заводах	Характеристика основных стадий производства (сбраживание сусла, выделение дрожжей из зрелой мелассной бражки, промывка, прессование, формование и упаковка). Сравнительная характеристика 7-й и 5-й ступенчатых схем сепарации. Показатели качества дрожжей.
1 9.9	Характеристика сточных вод спиртовых заводов	Показатели оценки качества сточных вод (БПК, ХПК). Механические, химические, физико-химические, биологические способы очистки сточных вод, сравнительная характеристика.

		<p>Процессы мембранного разделения. Характеристика мембранных элементов и аппаратов. Применение мембранной технологии на стадиях: концентрирования ферментных препаратов, подготовки воды, классификации и стерилизации мелассных растворов, переработки барды, выделения и очистки спирта.</p>
2 0.0	<p>Производство хлебопекарных дрожжей на специализированных заводах</p>	<p>Характеристика и химический состав различных типов меласс. Полноценная, неполноценная и дефектная мелассы. Экономическая оценка эффективности переработки</p> <p>Характеристика источников азотного, фосфорного питания ростовых веществ. Использование вторичных отходов ряда производств для получения ростовых веществ.</p> <p>Сравнительная характеристика способов подготовки и осветления мелассы, зависимость применяемого способа от качества мелассы. Фазы роста культуры. Бесприточный, воздушно-приточный и воздушно-проточный способы выращивания дрожжей. Выращивание маточных дрожжей по схемам ВНИИХПа, Узловской, Эркиншахарской, сравнительная характеристика. Производство засевных и товарных дрожжей, периодический и непрерывный способы, сравнительная характеристика. Дозревание дрожжей и его значение.</p> <p>Стадии производства из дрожжевой суспензии прессованных дрожжей. Схемы сепарирования, сравнительная характеристика 2-х и 3-х ступенчатых схем. Оптимальные параметры сепарирования. Прессование дрожжей. Принцип работы вакуум-фильтра. Формовка и упаковка дрожжей. Требования к качеству прессованных дрожжей. Хранение дрожжей, основные факторы, влияющие на стойкость продукции.</p> <p>Технологические особенности производства дрожжей, предназначенных для получения сушеных. Режимы сушки. Сравнительная характеристика сушилок. Требования к качеству сушеных дрожжей. Вид дрожжевой продукции - дрожжи "концентрат".</p> <p>Микроорганизмы - вредители дрожжевого производства и пути их проникновения (по стадиям технологического процесса). Повседневный микробиологический контроль дрожжевого производства.</p>

### 3. Примерные вопросы для подготовки к вступительному испытанию в форме устного экзамена

1. Современные представления о возникновении и развитии материального мира.
2. Элементный состав материи, динамика формирования элементов.
3. Элементный состав живой материи. Роль различных элементов.
4. Макромолекулы живой материи и их роль.

5. Основные признаки живого.
6. Царства, составляющие живую материю.
7. Структурные элементы живой клетки.
8. Характеристика прокариотической клетки.
9. Характеристика эукариотической клетки.
10. Сходства и различия в строении животной и растительной клеток.
11. Водород - основной источник энергии живых систем. Механизм получения энергии.
12. Роль АТФ в жизнедеятельности клетки и основные пути его получения.
13. Фотосинтез и его роль в существовании живой материи.
14. Хлоропласт как основной производитель органических веществ.
15. Понятие о клеточном дыхании.
16. Митохондрия – энергетическая станция живой клетки.
17. Возможности самозарождения жизни на современной Земле.
18. Основные предпосылки возникновения жизни на Земле.
19. Понятие о биологическом виде.
20. Нуклеиновые кислоты – материальная база эволюции живой материи.
21. Строение молекулы ДНК. Самовоспроизведение молекулы ДНК. Принципы кодирования генетической информации в молекуле ДНК.
22. Нуклеиновые кислоты и биосинтез белка.
23. Хромосомные и внехромосомные носители наследственной информации.
24. Бесполое и половое размножение клеток и организмов, механизм и задачи.
25. Одноклеточные и многоклеточные организмы.
26. Механизм формирования многоклеточного организма.
27. Понятие о питании и пищеварении. Механизмы проникновения питательных веществ в клетку.
28. Характеристика внеклеточного и внутриклеточного пищеварения.
29. Основные детали строения желудочно-кишечного тракта высших животных и человека.
30. Питание и пищеварение у растений и животных.
31. Иммунная система и ее основные составные части. Понятие об иммунодефиците.
32. Способ питания – основа взаимоотношений организма с окружающей средой.
33. Возможности биотехнологии в повышении продуктивности растениеводства.
34. Роль биотехнологии в повышении эффективности животноводства.
35. Микроорганизмы – продуценты ценных продуктов пищевого, кормового достоинства и лечебно-профилактического действия.
36. Клеточная инженерия, понятие и практическое использование.
37. Общие свойства микроорганизмов, участие в круговороте веществ. Полезные и вредоносные микроорганизмы.
38. Клетка и её структура. Прокариоты и эукариоты микробного мира.
39. Бактериальная клетка. Структура и функции органелл прокариот.
40. Систематика бактерий. Особенности строения, физиологии и продуцирующей способности бактерий.
41. Псевдомонады, ксантомонады.
42. Спорообразующие аэробные и анаэробные бактерии. Скользящие, стебельковые бактерии, хламидобактерии. Коринеформные бактерии. Молочнокислые бактерии. БГКП.
43. Актиномицеты.
44. Г+ и Г- бактерии – кокковые и палочковидные формы.
45. Автотрофные бактерии.
46. Архебактерии.

47. Царство грибов Mucota. Особенности строения грибной клетки.
48. Рост и размножение грибов. Классификация грибов. Видоизменение мицелия у грибов. Размножение грибов. Парасексуальный цикл.
49. Низшие грибы. Класс Zygomycetes.
50. Класс грибов Ascomycetes (сумчатые грибы).
51. Мукоровые грибы. Использование их как продуцентов БАВ.
52. Базидиомицеты.
53. Базидиальные грибы как сельскохозяйственная культура.
54. Несовершенные грибы: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Botritis*, *Fusarium*, *Alternaria*.
55. Дрожжи. Положение дрожжей в "грибном мире". Размножение дрожжей. Гаплоидные и диплоидные дрожжи. Жизненный цикл у дрожжей.
56. Классификация дрожжевых организмов. Практическая значимость аскоспоровых и аспорогенных дрожжей.
57. Отношение дрожжей к кислороду. Продуценты липидов, белка, витаминов.
58. Гетероферментативное и гомоферментативное молочнокислое брожение, представители.
59. Клостридии, брожение, вызываемое клостридиями. Патогенные клостридии и болезни, вызываемые ими.
60. Масляно-кислое брожение, вызываемое клостридиями.
61. Питательные среды и условия роста микроорганизмов. Типы питания.
62. Физиология роста. Рост бактерий в статической культуре. Кривая роста.
63. Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов.
64. Строение вирусов. Вирусы бактерий – фаги. Химический состав и размножение фагов.
65. Изменчивость фагов и изменчивость микроорганизмов под влиянием фагов.
66. Проблема фагии в микробиологических производствах. Практическое использование фагов.
67. Источники посторонних микроорганизмов в пищевых производствах.
68. Патогенные условно-патогенные и санитарно-показательные микроорганизмы.
69. Пищевые отравления и интоксикации.
70. Принципы санитарно-гигиенического и микробиологического контроля при производстве пищевых продуктов.
71. Макромолекулярная структура ДНК.
72. Репликация ДНК.
73. Химическое строение нуклеиновых кислот.
74. Генная организация хромосомы.
75. Основные свойства генетического кода.
76. Теория оперона.
77. Триплетность генетического кода. Экспериментальное подтверждение этого свойства.
78. Как можно подтвердить экспериментально триплетность генетического кода? (опыт Ниренберга и Ледера).
79. Неперекрываемость, вырожденность, универсальность генетического кода.
80. Механизмы подавления в клетке репродукции чужеродного генома.
81. Три потока информации – основа жизнедеятельности клетки.
82. Как можно получить ген или гены, кодирующие интересующие исследователя свойства?
83. Как можно ввести нужную генетическую информацию в клетку
84. Механизмы реализации генетической информации.

85. Общая характеристика плазмид.
86. Половой фактор у бактерий.
87. Трансформация у бактерий. Общие закономерности процесса.
88. Как строится хромосомная карта у бактерий?
89. Хромосомы – носители наследственных свойств. Динамика хромосом в процессе митоза.
90. Правило доминирования или правило единообразия гибридов первого поколения.
91. Динамика хромосом в процессе мейоза.
92. Продовольственная проблема и пути ее решения в нашей стране.
93. Условия и требования, предъявляемые к микроорганизмам продуцентам пищевого белка.
94. Продуценты пищевого белка, растущие на различных видах сырья.
95. Пищевые добавки и технологии их получения. БАДы, повышающие в пищевую ценность.
96. Грибы как источник пищевого белка. Основы производства спорофоров и мицелия.
97. Технологические особенности выращивания вешенки.
98. Технология выращивания шампиньонов в промышленном масштабе.
99. Особенности получения белковых концентратов и изолятов из биомассы микроорганизмов, выращенной на трансформированном растительном сырье.
100. Основные процессы переработки белковых изолятов в новые формы пищи и использование концентратов и изолятов в качестве пищевой обогащающей добавки.
101. Пищевые лечебно-профилактические препараты на основе ферментации растительного сырья.
102. Получение белковых продуктов из биомассы водорослей. Питательная ценность биомассы водорослей и белково-углеводных комплексов.
103. Применение аминокислот в пищевой промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Микроорганизмы-продуценты аминокислот. Состав питательных сред и технологические условия.
104. Производство L-лизина микробиологическим путем
105. Технологические особенности и основные этапы получения глутаминовой кислоты
106. Технологические особенности и основные этапы получения L-триптофана.
107. Способы получения витаминов. Микробиологический синтез витаминов B<sub>2</sub>
108. Микробиологический синтез провитамина А
109. Микробиологический синтез β-каротина
110. Микробиологический синтез витамина B<sub>12</sub>
111. Микробиологический синтез эргостерина
112. Микробиологический синтез витамина D<sub>2</sub>
113. Микробиологический синтез витамина С
114. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов при поверхностном и глубинном способе культивирования.
115. Применение ферментов в сельском хозяйстве, в мясоперерабатывающей промышленности, в сыроделье, бытовой химии и медицине.
116. Подготовка сред и их стерилизация. Стерилизация аппаратуры, коммуникаций и вспомогательных материалов.
117. Извлечение ферментов из поверхности культур микроорганизмов. Факторы, влияющие на процесс экстракции ферментов.
118. Очистка воздуха, подаваемого в растительные камеры и ферментаторы. Требование к степени обеспложивания продуцентов ферментов. Аппаратурное оформление процесса очистки воздуха, фильтрующие материалы.

119. Получение технических ферментных препаратов с индексами ПХ, П2Х, ГЗХ (с биомассой и без нее). Принципиальная технологическая схема.
120. Способы культивирования микроорганизмов-продуцентов. Подробно остановиться на поверхностном способе культивирования.
121. Принципы формирования названий ферментных препаратов. Гранулирование препаратов.
122. Осаждение ферментов органическими растворителями. Факторы, влияющие на процесс осаждения ферментов (рН, концентрация сухих веществ, температура, электролиты, длительность контакта, с растворителями)
123. Получение сухих препаратов. Влияние предварительной обработки на сохранность ферментативной активности в препарате. Стабилизаторы.
124. Способы концентрирования ферментных растворов (вакуум-выпаривание, ультрафильтрация). Аппаратурное оформление процесса.
125. Особенности глубинного культивирования продуцентов ферментов. Технологическая блок-схема. Условия снятия тепла, подача и удаление воздуха, непогашение.
126. Получение ферментных препаратов методом высаливания для осаждения ферментов. Преимущества и недостатки.
127. Принципиальная технологическая схема получения культуральной жидкости при глубинном способе культивирования.
128. Разделение и очистка ферментов методом адсорбции. Ионообменная хроматография, аффинная адсорбционная хроматография.
129. Источники получения ферментов. Их характеристика, перспективность и рентабельность их использования в производстве.
130. Осаждение ферментов органическими полимерами и другими веществами.
131. Получение иммобилизованных ферментов (носители, сшивающие агенты, способы иммобилизации), свойства иммобилизованных препаратов.
132. Принципиальная технологическая схема получения ферментных препаратов различной степени очистки (из культур микроорганизмов).
133. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
134. Посевной материал. Поддержание штаммов-продуцентов ферментов. Способы получения посевного материала. Микробиологический и биохимический контроль.
135. Технология получения ферментных препаратов на основе растительного сырья.
136. Переработка технологических отходов при производстве ферментных препаратов.
137. Технологические особенности получения, механизм действия, субстрат и номенклатура промышленно-важных ферментов (амилолитический комплекс ферментов, пектолитический комплекс ферментов, препараты  $\beta$ -фруктофуранозидазы целлюлозолитический комплекс ферментов, препараты гемицеллюлаз, препараты протолитического комплекс, сычужный фермент, препараты липолитического действия, глюкозооксидаза и каталаза).
138. Циклодекстрины ( $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ ) и фермент ЦГТ-аза.
139. Переработка отходов и сточных вод производства ферментных препаратов.
140. Правило расщепления признаков.
141. Правило независимости распределения признаков.
142. Модели рекомбинации.
143. В каких случаях между бактериями может проходить обмен генетическим материалом половым путем?
144. Белок синтезируемая система клетки.
145. Гибридологический метод изучения наследственности
146. Спонтанные и индуцированные мутации. Классификация мутагенов

147. Молекулярный механизм мутаций.
148. Генетические последствия мутаций и их роль в эволюции.
149. Факторы множественной лекарственной резистентности у бактерий.
150. Общая характеристика наследственных изменений у бактерий.
151. Трансформация у бактерий. Общие закономерности процесса.
152. Трансдукция как форма обмена генетической информацией у бактерий.
153. Биологические механизмы самозащиты генетической системы клетки: супрессии или исправления нарушенного смысла генетического кода.
154. Биологические механизмы самозащиты генетической системы клетки: модификации и ограничения, контролируемые хозяином.
155. Селекция микроорганизмов на повышение устойчивости к ядам и на понижение требований к составу питательной среды.
156. Селекция микроорганизмов на повышение требований к ростовым веществам.
157. Селекция микроорганизмов на повышение накопления полезных веществ.
158. Комбинированные продукты питания. Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи.
159. Пищевые добавки. Классификация добавок. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания.
160. Меры токсичности веществ. Установление безопасности пищевых добавок.
161. Ферментные препараты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Микроорганизмы – продуценты.
162. Принципиальная технологическая схема получения микробных ферментных препаратов.
163. Товарные формы, степень чистоты, свойства.
164. Амилолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности,
165. Протеолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.
166. Липолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.
167. Пектинолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.
168. Целлюлолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.
169. Обогащение пищевых продуктов белком. Грибы как источник белка. Введение грибного мицелия в пищевые продукты.
170. Дрожжи как источник пищевого белка. Дрожжевые концентраты и изоляты – особенности технологии получения, характеристика, функциональные свойства, использование в пищевых производствах.
171. Аминокислоты и их роль в обогащении продуктов питания. Способы получения аминокислот, их характеристика аминокислот и область их применения.
172. Автолизаты дрожжей как высококачественный ингредиент пищи. Введение отдельных аминокислот и автолизатов дрожжей в рецептуры пищевых продуктов (антиоксиданты, усилители вкуса, ароматизаторы, имитаторы вкуса).
173. Обогащение пищевых продуктов витаминами.  $\beta$ -каротин, способы получения и характеристика
174. Обогащение пищевых продуктов витаминами. Витамины группы В, способы получения и характеристика
175. Пищевые волокна и их свойства. Технология получения, характеристика и свойства, использование в технологиях различных пищевых продуктов.
176. Подслащивающие вещества. Натуральные заменители сахара.



177. Технология получения глюкозофруктозных сиропов. Использование в различных отраслях промышленности.
178. Пищевые красители. Классификация, ассортимент, свойства, требование безопасности.
179. Природные красящие вещества, их сырьевые источники, использование в пищевой промышленности.
180. Антиокислители пищевых продуктов. Классификация, механизм действия.
181. Природные антиокислители из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности.
182. Консерванты. Классификация.
183. Уксусная кислота. Микробиологический способ получения. Использование в плодоовощной промышленности.
184. Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты. Сырье, микроорганизмы. Способы получения.
185. Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства продуктов микробного синтеза.
186. Пути загрязнения продуктов микробного синтеза в трофической цепи, оказывающее вредное воздействие на организм человека.
187. Гигиеническая характеристика ксенобиотиков и их классификация.
188. Загрязнения воздуха, воды и почвы
189. Микробиологические показатели безопасности продуктов микробного синтеза. пищевые отравления и пищевые инфекции.
190. Токсичные микроорганизмы, микотоксины.
191. Санитарно-показательные микроорганизмы.
192. Микроорганизмы порчи пищевых продуктов.
193. Продукты окисления липидов.
194. Антиалиментарные вещества препаратов микробного синтеза.
195. Метаболизм чужеродных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах.
196. Генно-модифицированные организмы,
197. Принципы создания генно-модифицированных штаммов микроорганизмов.
198. Биобезопасность генно-модифицированных штаммов и препаратов микробного синтеза.
199. Система санитарно-гигиенического мониторинга
200. Система технологического мониторинга
201. Учреждения, осуществляющие анализ мониторингов.
202. Система менеджмента качества.
203. Основные принципы формирования и управления качеством БАД и продуктов микробного синтеза
204. Разработка нормативной документации и методов контроля по безопасности и качеству БАД и продуктов микробного синтеза,
205. Способы получения энергии биологическими организмами.
206. Зерновое сырье пивоваренного производства и его основные технологические характеристики.
207. Прогрессивные технологии в пивоваренном производстве.
208. Виды брожения, их основные конечные продукты.
209. Категории спиртных напитков
210. Основные технологические стадии спиртового производства.
211. Свойства зерновой массы, процессы, идущие при хранении зерна.
212. Сырье спиртового производства и его основные технологические характеристики.
213. Основные технологические стадии пивоваренного производства.

214. Требования, предъявляемые к питательным средам бродильных производств.
215. Влияние кислорода на технологически процессы пивоварения и качество готового пива.
216. Получение этилового спирта из зернового сырья: основные технологические стадии.
217. Основные параметры процесса солодоращения.
218. Микроорганизмы, применяемые в бродильных производствах.
219. Основные качественные характеристики готового пивоваренного ячменного солода.
220. Способы проведения затирания зерна в пивоваренном производстве.
221. Основное оборудование пивоваренного производства и его технологическое назначение.
222. Производство этилового спирта из зернового сырья: основные технологические стадии.
223. Основные параметры стадии кипячения сусла с хмелем.
224. Основное оборудование производства спирта и его технологическое назначение.
225. Основные качественные показатели готовой продукции пивоваренного производства.
226. Основные параметры стадии охлаждения и осветления сусла.
227. Получение чистой культуры пивных дрожжей.
228. Основные качественные показатели пищевого этилового спирта.
229. Основные параметры стадии дображивания.
230. Факторы, влияющие на развитие микробной популяции.
231. Основные виды вспомогательных материалов бродильных производств.
232. Основные параметры стадии главного брожения пивоваренного производства.
233. Общая характеристика бродильных производств: принципиальные технологические этапы, группы продукции бродильных производств.
234. Основные требования, предъявляемые к пивным дрожжам.
235. Основные технологические стадии солодовенного производства.
236. Влияние кислорода на технологически процессы виноделия и качество готового вина.
237. Группы продукции дрожжевых производств
238. Категории пива и пивных напитков
239. Основные технологические стадии винодельческого производства.
240. Сырье производства кваса и его основные технологические характеристики.
241. Основные технологические стадии дрожжевого производства.
242. Сырье винодельческого производства и его основные технологические характеристики.
243. Основные технологические стадии производства кваса.
244. Производство крепких алкогольных напитков (джин, виски и т.д.)
245. Основные виды сырья безалкогольного производства.
246. Основные качественные показатели готовой продукции виноделия.
247. Способы сбраживания квасного сусла.
248. Сырье дрожжевого производства и его основные технологические характеристики.
249. Технологические приемы, используемые при производстве специальных виноградных вин.
250. Сырье дрожжевого производства и его основные технологические характеристики.
251. Основные качественные показатели кваса.
252. Перегонка и брагоректификация в производстве этилового спирта.

- 253. Факторы, влияющие на качество виноградных вин.
- 254. Основные технологически ценные компоненты хмеля.
- 255. Факторы, влияющие на протекание процесса спиртового брожения.
- 256. Способы повышения стабильности качественных характеристик готовой продукции бродительных производств при хранении.
- 257. Способы культивирования микробных популяций.
- 258. Способы повышения прозрачности жидких технологических сред в бродительных производствах
- 259. Виды стойкости готового пива. Способы повышения стойкости пива.
- 260. Технология игристых вин.
- 261. Технология фруктовых вин

#### 4. Оценивание поступающего на вступительных испытаниях

Оценка знаний и умений поступающего на вступительном испытании осуществляется экзаменационной комиссией (ЭК).

На устном экзамене, каждый член экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) оценивает поступающего отдельно по каждому заданию (вопросу) билета с определением общей суммарной оценки.

Критерии выставления оценок членами экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) на вступительном испытании представлены в таблице 1. Выставленные отдельными членами экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) баллы суммируются. Оценка вступительного испытания определяется путем усреднения суммарных оценок за все ответы на вопросы, выставленных всеми членами экзаменационной комиссии. При спорных вопросах, мнение председателя ЭК является решающим.

Таблица 2. Критерии выставления оценок на вступительном испытании

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
<b>39 баллов и менее</b> («неудовлетворительно»)	Абитуриент не владеет материалом, испытывает значительные затруднения в ответах на уточняющие и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.
<b>от 40 до 59 баллов</b> («удовлетворительно»)	Поступающий демонстрирует частичное владение материалом, наблюдаются неточности в ответах на вопросы в билете и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.
<b>от 60 до 79 баллов</b> («хорошо»)	Поступающий демонстрирует хорошее владение материалом, что демонстрирует в ответах на вопросы в билете и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.
<b>от 80 до 100 баллов</b> («отлично»)	Поступающий демонстрирует отличное владение материалом, что демонстрирует в ответах на вопросы в билете, быстро и грамотно отвечает на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература:

1. Безбородов А.М., Загустина Н.А., Попов В.О. Ферментативные процессы в биотехнологии. - М.: Наука, 2008.-335с.
2. Безбородов А.М., Квеситадзе Г.И. Микробиологический синтез.-СПб.: Проспект Науки, 2011.-144с.
3. Биотехнология: Учебник-2-е переработанное изд./А.Я.Самуйленко, Ф.В.Василевич, Е.С.Воронин и др.-М.: РАСХН, 2012.-746с.
4. Бурачевский И.И., Зайнулин р.А. и др. Производство водок и ликероводочных изделий – М.: ДеЛи принт, 2005 г.
5. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: Колосс, 2004. – 296 с.
6. Валуйко Г.Г. Технология виноградных вин. - Симферополь: Таврида, 2001 - 618 с.
7. Гамаюрова В.С., Зиновьева М.В. Ферменты. Лабораторный практикум. – СПб.: Проспект Науки, 2011.- 256с.
8. Голубев В. Н., Жиланов И. Н. Пищевая биотехнология. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 123 с.
9. Грачева И.М., Иванова Л.А. Биотехнология биологически активных веществ – М.: Элевар, 2006.- 463с.
10. Грачёва И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов – М.: Элевар, 2000. – 512 с.
11. Грачева И.М., Бутова С.Н., Типисева И.А., Эль-Регистан Г.И. Теоретические основы биотехнологии. Биохимические основы синтеза биологически активных веществ. – М.: Элевар, 2003. – 554 с.
12. Ермолаева Г.А., Колчева Р.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков - М: Изд. центр "Академия", 2000. - 416 с.
13. Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Дж.С. Генетика. – М.: Академкнига, 2006. – 640 с.
14. Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология. Кн.2. Переработка растительного сырья / Под ред. И.М. Грачевой, 2009 – 472 с.
15. Иванова В. Н., Серегин С. Н. «Пищевая промышленность России. Современное состояние, проблемы, ориентиры будущего развития. Учебное пособие», - Финансы и статистика (2013).-568с.
16. Исаева В.С. Современные аспекты производства кваса: теория, исследования, практика С.-Пб ИД «Профессия», 2009. - 304 с.
17. Ильина Е.В., Макаров С.Ю., Славская И.Л. Технология и оборудование для производства водок и ликероводочных изделий-М.: ДеЛи принт 2010г., -230с.

18. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. - М: Дели принт, 2002.- 336с.
19. Косюра В.Т., Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Основы виноделия. 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов. - М.: Юрайт, 2018. – 440 с.
20. Кунце В. Технология солода и пива, 3-е рус. Изд. В переводе 9-го немецкого издания 2007.- СПб.: Изд-во «Профессия», 2009.
21. Ли. Э., Пигготт Дж. Спиртные напитки. Особенности брожения и производства. С.-Пб. Профессия, 2005. – 544 с.
22. Нарцисс Л. Технология солодоращения / под ред. Е.Ф. Шаненко, Г.А. Ермолаевой – М.: Изд. «Профессия», 2007.
23. Новое в пивоварении/ Ч. Бэмфорт (ред); пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2007. – 520 с.
24. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия: учебник. 5-е изд., испр. и доп. СПб.: Гиорд, 2012. – 672 с.
25. Оттавей Б. П. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки / Перевод с англ. СПб.: ИД «Профессия», 2009. - 312 с.
26. Римарева Л.В., Воронцова Н.Н. Микробиологический контроль спиртового и ферментного производств. – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 200 с.
27. Рогов И.А., Машенцева Н.Г. и др. Культивирование клеток растений и животных с элементами биотестирования, –М., РОСБИОТЕХ, 2015. – 95 с.
28. Румянцева Г.Н., Дунченко Н.И. Биокатализ: концепция и практическое использование. - М: Дели принт, 2010. -118с.
29. Серба Е.М., Поляков В.А. Биотехнологические основы комплексной переработки зернового сырья и вторичных биоресурсов в этанол и белково-аминокислотные добавки // Москва, ВНИИПБТ, 2015, 133с.
30. Сидоренко О.Д., Борисенко Е.Г., Ванькова А.А., Войно Л.И. Микробиология. – М.: ИНФРА-М, 2005 г. -287 с.
31. Сушкова В.И., Воробьева Г.И. Безотходная коверсия растительного сырья в биологически активные вещества. – М.: ДеЛи принт, 2008 – 216с.
32. Тихонов И.В., Рубан Е.А., Грязнева Т.Н. и др. Биотехнология / под ред. Е.С. Воронина. – СПб: ГИОРД, 2005. – 792 с.
33. Третьяк Л. Н. Технология производства пива с заданными свойствами – С.-Пб. Профессия, 2012. – 464 с.
34. Тутельян В.А., Нечаев А.П. Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания,- М.: ДеЛи плюс, 2014. – 520с.

35. Щербаков С.С. Общая технология вина. - М.: Издательский комплекс МГУПП, 2009.
  36. Яровенко В.Л. Технология спирта - М: Колос, 2001 - 450 с.
- б) дополнительная литература:
1. Агаджанян Н. А., Скальный А. В. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. - М.: КМК, 2001. 84 с.
  2. Бабьева И.П., Чернов И.Ю. Биология дрожжей. – М.: КМК, 2004.- 221 с.
  3. Баланов П.Е., Смотряева И.В. Технология солода. Учеб.-метод. пособие. — СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. — 82 с.
  4. Баланов П.Е., Смотряева И.В. Промышленное производство вина. Ч. 1: Учеб. пособие. - СПб.: Университет ИТМО, 2016. - 90 с.
  5. Баланов П.Е., Смотряева И.В. Промышленное производство вина. Ч. 2: Учеб. пособие. - СПб.: Университет ИТМО, 2016. - 82 с.
  6. Борисенко Е.Г. Молекулярная генетика. – М.: МГУПП, 1996. – 56 с.
  7. Богомолов А. В., Перцова Ф. В. и др. Переработка продукции растительного и животного происхождения. – СПб: ГИОРД, 2001. – 336 с.
  8. Блэкберн Клив. Микробиологическая порча пищевых продуктов  
Перевод с англ. С.-Пб. Профессия, 2010. – 784 с.
  9. Бурьян Н.И. Практическая микробиология. – Симферополь: Таврида, 2003. – 560 с.
  10. Генетика промышленных микроорганизмов и биотехнологий / РАН, Ин-т молекулярной генетики. Отв. ред. В.Г. Дебабов – М.: Наука, 1999. – 275 с.
  11. Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Игленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. – М.: АСАДЕИМА, 2003. – 208 с.
  12. Грачева И. М., Иванова Л. А., Кантере В. М. Технология микробных препаратов, аминокислот и биоэнергия. – М.: Колос, 1992. – 384 с.
  13. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. –М.: Академия 2003, -464с
  14. Иванов Ю.Г. Крепко-алкогольные напитки - Смоленск: Русич,1997.-512 с.
  15. Ермолаева Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия – М.: Изд. «Профессия», 2004 г.
  16. Иванова Т. Н., Захарченко Г. Л. Профилактические продукты питания. — Орловский государственный технический университет, 2000. – 164 с.
  17. Каленик Т.К., Федянина Л.Н. Товароведение и экспертиза пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников. Качество и безопасность. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010 - 224 с.
  18. Касьянов Г.И., Шаззо Р.И. Функциональные продукты питания. – М.: Просвещение, 2000. – 115 с.

19. Килкаст Д., Субраманиам П. (ред.-сост.) Стабильность и срок годности. Безалкогольные напитки, соки, пиво и вино Перевод с англ. (2011 г., Food and Beverage stability and shelf life) под ред. канд. техн. наук Ю. Г. Базарновой. – С-Пб.: ИД «Профессия», 2012. - 440 с.
20. Котова И.Б., Нетрусов А.И. Общая микробиология. – М.: Академия, 2007. -288с.
21. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина. - М: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 504 с.
22. Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., Козлова Т.А. Биология -М.: Академия, 2008. – 576 с.
23. Меледина Т.В., Дедегкаев А. Т., Афонин Д. В. Качество пива: стабильность вкуса и аромата, коллоидная стойкость, дегустация. – С.-Пб, Профессия, 2011. – 224 с.
24. Меледина Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. – М.: Изд. «Профессия», 2003 г.
25. Меледина Т.В., Матвеев И.В., Федоров А.В. Несоложенные материалы в пивоварении: Учебное пособие - Санкт-Петербург: СПб: Университет ИТМО, 2017. - 66 с.
26. Микробные биокатализаторы и перспективы развития ферментных технологий в перерабатывающих отраслях АПК. Под. ред. В.А. Полякова. – М.: Пищепромиздат, 2004. – 320 с.
27. Наббкинс С.М. Введение в генетическую инженерию. – Изд-во Мордовского университета, 2001. – 75 с.
28. Натарова Н.А. Биологически активные добавки к пище. Полная энциклопедия. — Санкт-Петербург: ВЕСЬ, 2001. – 384 с.
29. Новаковская С.С., Шишацкий Ю.И. Справочник по производству хлебопекарных дрожжей - М: Пищевая промышленность, 1980 - 246 с.
30. Пащенко Л.П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий. – М.: Колос, 2002. – 368 с.
31. Подсластители и заменители сахара в пищевых технологиях. / Под ред. Э. Митчелл. – С.-Пб ИД «Профессия», 2010. - 480 с.
32. Польшалина Г.В., Чередниченко В.С., Римарева Л.В. Определение активности ферментов. Справочник. – М.: Дели принт, 2003.
33. Прист Ф., Кемпбелл И. Микробиология пива – М.: Изд. «Профессия», 2005.
34. Родионова Л.Я., Ольховатов Е.А., Степовой А.В. Технология алкогольных напитков. - СПб: Лань Спб, 2018. - 352 с.
35. Ресурсосберегающая технология в производстве спирта. Под ред. Терновского Н.С. - М.: Пищ. пром., 1994 - 168 с.

36. Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И., Жеребцов Н.А. Химия пищи. – М.: Колос, 2000 г. – 384 с
37. Сарафанова Л. А. (сост.) Пищевые добавки. Энциклопедия. 3-е изд., перераб. и доп. – С.-Пб ИД «Профессия», 2011. - 776 с.
38. Семихатова Н.М. Хлебопекарные дрожжи - М: Пищевая промышленность, 1980 - 156 с.
39. Соболев Э.М. Натуральные и специальные вина. - Майкоп, Адыгея: Гурипп, 2004. - 398 с.
40. Справочник по виноделию изд. 2-е под ред. Г.Г. Валуйко, В.Т. Косюры. - Симферополь: Таврида, 2001 - 624 с.
41. Стин Д. П. Газированные безалкогольные напитки. Рецептуры и технологии. Перевод с англ. – С.-Пб ИД «Профессия», 2008. - 352 с.
42. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания. – М.: ООО «Франтэра», 2002. – 213 с.
43. Третьяк Л. Н. Технология производства пива с заданными свойствами – С.-Пб. Профессия, 2012. – 464 с.
44. Феннема О.Р. Химия пищевых продуктов.– С.-Пб.,Профессия, 2012.-1040 с.
45. Функциональные напитки и напитки специального назначения / Под общ. ред. Пакена П. – М.: Изд. «Профессия», 2003 г.
46. Хедрик Ф. Генетика популяций. – М.: Техносфера, 2003. – 592с.
47. Хорунжина С.И. Биохимические и физико-химические основы технологии солода и пива. - М. Пищевая промышленность, 1999. - 311 с.
48. Шлегель Г. Общая микробиология. – М.: Мир, 1987. - 527с.
49. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т.3. Пробиотики и функциональное питание. - М.:Грантъ, 2001. - 288 с.
50. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т.2. Социально-экологические и клинические последствия дисбаланса и микробной экологии человека и животных. - М.: Грантъ, 1998. – 413 с.
51. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. – Новосибирск: Сиб. унив. издат., 2004. – 496 с.
52. ISO 8586-1:1993, ISO 3972: 1991, ISO 5496:1992.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.znaytovar.ru/new358.html>

2. <http://arivera.ru/organic/truth/threat/power.html>



3. <http://neobeer.siteedit.ru>
4. <http://www.beer-land.ru/degustacziya-piva>
5. [http://www.inpinto.com/articles/brewing/kak\\_degustirovat\\_pivo\\_osnovnye\\_pravila](http://www.inpinto.com/articles/brewing/kak_degustirovat_pivo_osnovnye_pravila)
6. <http://business.rin.ru/cgi-bin/search.pl?action=view&num=341730&razdel=10&w=0>
7. <http://velesarticles.com/article/7165-beer-tasting/>
8. <http://alternativa-sar.ru/spravochnik/20-spravochnik/84-pishchevye-dobavki-usilivayushchie-i-modifitsiruyushchie-vkus-i-aromat>