

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Е. С. Землякова**

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ И КОМПОЗИЦИИ  
ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,  
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки  
19.03.01 Биотехнология

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2022

УДК 664.4

Рецензент  
кафедра пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «КГТУ»

Землякова, Е. С.

Биологически активные добавки и композиции из растительного сырья: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.01 Биотехнология / Е. С. Землякова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 37 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из растительного сырья» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля для направления подготовки 19.03.01 – Биотехнология, форма обучения очная.

Табл. 4, список лит. – 16 наименований.

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой пищевой биотехнологии 17 мая 2022 г., протокол № 9

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 26 мая 2022 г., протокол № 6

УДК 664.4

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2022 г.  
© Землякова Е. С., 2022 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ....	7
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.....	22
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	27
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКЗАМЕНА...	30
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	32
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	34

## ВВЕДЕНИЕ

*Целью* освоения дисциплины является формирование знаний и навыков по способам и методам приготовления биологически активных добавок (БАД) и композиций (БАК) из основного и вторичного сырья растительного происхождения; а также способностей самостоятельно принимать решения по целесообразности, допустимости, информационному обеспечению использования БАД и БАК.

При реализации дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из растительного сырья» организуется практическая подготовка путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

*Задачи* изучения дисциплины:

- изучение основных определений и требований, предъявляемых к БАД и БАК, роли БАД и БАК в обеспечении здоровья населения, целей, форм и методов использования БАД и БАК в пищевой технологии и структуре питания; принципов и методов получения БАД и БАК из биологического сырья; основных способов извлечения биологически активных веществ из сырья растительного происхождения; основных принципов сочетания биологически активных веществ в зависимости от химической природы и назначения БАД и БАК; критериев сбалансированности БАД и БАК в зависимости от функциональности и назначения; биотехнологического потенциала растительного сырья, направляемого на производство БАД и БАК; современных направлений расширения ассортимента БАД и БАК на основе сырья растительного происхождения; законодательства в отношении БАД и БАК; инновационных технологий стабилизации качества БАД и БАК;

- приобретение навыков разработки рациональных схем переработки растительного сырья и вторичных сырьевых ресурсов с получением БАД и БАК; технологий создания БАД и БАК с заданными свойствами из сырья растительного происхождения; рекомендаций по употреблению БАД и БАК;

- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения технологий создания БАД и БАК с заданными свойствами из сырья растительного происхождения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

состав и свойства функциональных ингредиентов в сырье растительного происхождения; механизмы формирования биологически активных свойств готовых БАД и БАК; основные способы извлечения, концентрирования и консервирования биологически активных веществ из натурального сырья;

технологические приемы переработки вторичного растительного сырья на функциональные продукты; основные виды современных биодобавок и перспективы создания новых БАД и БАК;

*уметь:*

обосновывать рациональные приемы и способы получения БАД и БАК из сырья растительного происхождения с учетом его вида и свойств; получить продукт с функциональными свойствами в соответствии с требованиями действующей документации; осуществлять контроль качества, подлинности и безопасности сырья и готовых БАД и БАК на основе растительного сырья;

*владеть:*

технологиями получения БАД и БАК из растительного сырья; методами использования отходов производства для получения ценных биологически активных композиций; способами оценки эффективности, комплексности и экологичности технологий БАД и БАК, а также качества, функциональности и безопасности сырья и готовых изделий.

Для успешного освоения дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из растительного сырья», студент должен активно работать на лекционных и лабораторных занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые задания по отдельным темам и контрольные вопросы по лабораторным занятиям. Тестирование обучающихся проводится на лекционных занятиях после изучения соответствующих тем. Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Перед проведением тестирования преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после тестирования проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: седьмой семестр – зачет; восьмой семестр – курсовой проект, экзамен.

Зачет получают студенты по результатам текущего контроля успеваемости, а именно, имеющие положительные оценки по тестированиям и защитам лабораторных работ в седьмом семестре.

К экзамену допускаются студенты, освоившие темы курса, а также:

- получившие положительные оценки по тестированиям;
- получившие положительные оценки по результатам защиты лабораторных работ;
- получившие положительную оценку по результатам защиты курсового проекта.

Для успешного освоения дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из растительного сырья» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, ключевые понятия, вопросы для самоконтроля. Материал пособия содержит рекомендации по написанию курсового проекта в разделе «Методические рекомендации по выполнению курсового проекта».

## **1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Осваивая курс «Биологически активные добавки и композиции из растительного сырья», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливая их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

На лекциях рассматриваются основные понятия и определения по дисциплине, классификации БАД, принципы их действия, подробная характеристика представителей того или иного класса или группы БАД из сырья растительного происхождения.

Тематический план лекционных занятий представлен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий в 7-м семестре

Номер темы	Содержание лекционного курса	Кол-во часов лекционных занятий
1	Теоретические основы получения и использования БАД из сырья растительного происхождения	2
2	Законодательные акты, регулирующие производство БАД	2
3	Классификация БАД, химический состав, принципы и риски их использования	2
4	Требования к сырью растительного происхождения, направляемого на изготовление БАД	2
5	Общая характеристика и классификация растительного сырья	2
6	Химический состав и строение растительных клеток	2
7	Принципы разработки рецептур БАД и БАК и требования к их производству	2
Итого		14

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий в 8-м семестре

Номер темы	Содержание лекционного курса	Кол-во часов лекционных занятий
8	Технологии переработки сырья и получения БАВ из растений	2
9	Особенности технологических процессов получения ряда биологически активных веществ для производства БАД	2
10	Производственные группы. Этапы технологического процесса	2
11	Основные производственные группы	2
12	Организация производственного контроля. Критерии стандартизации БАД	2
13	Показатели подлинности унифицированных биологически активных веществ	2
14	Влияние БАД и БАК на здоровье человека	2
15	Биохимические и фармакологические аспекты действия на организм БАВ растений	2
Итого		16

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

### **Тема 1. Теоретические основы получения и использования БАД из сырья растительного происхождения**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. История создания БАД.

2. Биологически активные пищевые добавки к пище, как специализированные продукты питания. БАДы, как наиболее эффективный способ устранения дефицита БАВ при условии их содержания в дозах, соответствующих физиологическим потребностям человека. Основные требования к свойствам БАД – обладать выраженными физиологическими и фармакологическими влияниями на основные регуляторные и метаболические



процессы организма. Дефициты основных нутриентов в питании человека и источники их компенсации. Парафармацевтики, нутрицевтики, эубиотики.

*Ключевые понятия: биологически активные добавки (БАД), классификация БАД, парафармацевтики, нутрицевтики, эубиотики*

*Методические рекомендации*

Первая тема курса «Биологически активные добавки и композиции из растительного сырья» позволит обучающимся получить представление о базовых понятиях дисциплины, в ней также определяется место изучаемого материала в системе научного знания и его взаимосвязь с другими дисциплинами.

При изучении первого вопроса необходимо понять, как исторически складывалось питание человека и особенности питания человека современного, на что в первую очередь обращает внимание государство в вопросах питания своего населения.

При изучении второго вопроса необходимо усвоить основные определения и термины, классификации, используемые при изучении дисциплины. Особое внимание нужно обратить на вопрос актуальности использования БАД в современном мире.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Дайте определение понятию БАД.
2. Перечислите исторические предпосылки создания БАД.
3. Приведите классификацию БАД по разным признакам.
4. Дайте определение и характеристику парафармацевтикам.
5. Дайте определение и характеристику нутрицевтикам.
6. Дайте определение и характеристику эубиотикам.

## **Тема 2. Законодательные акты, регулирующие производство БАД**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Концепция государственной политики Российской Федерации в области здорового питания о применении БАД для улучшения структуры питания. Подтверждение качества БАД. Федеральный реестр биологически активных добавок (БАД) - основной документ, дающий право на оборот БАД в РФ.

2. Технические регламенты (ТР) Таможенного союза (ТС): ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденный решением комиссии ТС от 09.12.2011 № 880, ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», принятый решением Комиссии ТС от 09.12.2011 № 881.

3. Требования СП 2.3.6.3668–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям деятельности торговых объектов и рынков, реализующих пищевую продукцию», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача от 20.11.2020 № 36.

*Ключевые понятия: концепция, подтверждение качества БАД, нормативные документы, технический регламент*

*Методические рекомендации*

Целью изучения второй темы курса является формирование у обучающихся знаний о законодательных актах, регулирующих производство и оборот БАД. Следует освоить работу с нормативными документами, понять, в каком случае нужно обращаться к тому или иному документу.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. В чем суть концепции государственной политики Российской Федерации в области здорового питания, применении БАД?
2. Какие гигиенические требования предъявляются к БАД?
3. Значение Федерального реестра биологически активных добавок.
4. О чём СП 2.3.6.3668–20?
5. Почему в вопросах безопасности БАД применяется ТР ТС 022/2011?

### **Тема 3. Классификация БАД, химический состав, принципы и риски их использования**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Классификация БАД по физиологическому эффекту и химическому составу. Основные физиологические функции микронутриентов в составе БАД: регуляция жирового, углеводного, белкового и минерального обмена; оптимизация активности ферментных систем; структурные компоненты клеточных мембран; антиоксидантная защита; обеспечение процессов клеточного дыхания; поддержание электролитного баланса; поддержание кислотно-щелочного равновесия; гормоноподобное действие; регуляция репродуктивной функции; регуляция активности иммунной системы; участие в процессах кроветворения; регуляция свёртываемости крови; регуляция возбудимости миокарда и сосудистого тонуса; регуляция нервной деятельности; обеспечение опорно-двигательного аппарата; синтез соединительной ткани; регуляция процессов детоксикации; поддержание естественной микрофлоры кишечника

2. Риски использования БАД.

*Ключевые понятия: классификация по составу, по физиологическому действию, регистр лекарственных средств, риски*

*Методические рекомендации*

Целью изучения темы курса является формирование у обучающихся знаний о классификации БАД по различным признакам.

При освоении темы необходимо освоить основные физиологические функции микронутриентов в составе БАД, риски, которые могут возникнуть при употреблении БАД.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите 11 классификационных групп БАД по их составу, а именно по преимущественному содержанию в них определенных нутриентов.
2. Как можно классифицировать БАД по их физиологическому воздействию на определенные органы, системы или организм человека в целом?
3. На какие 15 групп предлагает классифицировать БАД регистр лекарственных средств (РЛС) России?
4. Перечислите основные риски употребления БАД современным человеком.

#### **Тема 4. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов из сырья растительного происхождения**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Основные требования к химическому составу сырья растительного происхождения, направляемому на производство БАД. Медико-биологические требования и микробиологические показатели сырья, направляемого на производство БАД.

2. Основные нормативные документы, регламентирующие качество сырья растительного происхождения, правила его приемки, хранения и первичной переработки.

*Ключевые понятия: сырьё для производства БАД, требования, медико-биологические требования и микробиологические показатели; приемка, хранение и переработка сырья*

*Методические рекомендации*

Важным в изучении четвертой темы является уяснение требований, предъявляемых к растительному сырью, направляемому на производство БАД, его составу, медико-биологическим и микробиологическим показателям. Необходимо

обратить внимание на особенности предподготовки и хранения такого сырья. Дефекты, которые могут возникнуть при несоблюдении технологии.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие вещества относятся к биологически активным?
2. Какие вещества называют «действующими», какие «кажущимися неактивными»?
3. Дайте определение «сопутствующим веществам», «балластным веществам».
4. Относятся ли вещества вторичного синтеза к БАВ?
5. Каковы характерные особенности правильно высушенных частей ЛР?
6. Обозначьте основные требования по количественному содержанию различных групп БАВ в БАД.

## **Тема 5. Общая характеристика и классификация растительного сырья**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Растительное сырьё, применяемое в производстве БАД: культивируемое и дикорастущее; плодовоовощное и травянистое; зерно и продукты его переработки; традиционное и генетически модифицированное.
2. Особенности биохимических процессов, проходящих в растительных тканях. Характеристика химического состава и биопотенциала.

*Ключевые понятия: традиционное растительное сырьё, ГМО, биохимия растительной клетки, биопотенциал растений*

*Методические рекомендации*

При изучении темы необходимо рассмотреть все виды растительного сырья, которое сегодня используется при производстве БАД, включая генетически модифицированное.

Вспомнить биохимические процессы, протекающие в растительной клетке. Уделить внимание химическому составу и биопотенциалу рассматриваемого сырья.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Назовите три основные группы веществ, входящих в состав любого растения.
2. Какова доля неорганических веществ в сухом остатке растений? Как определяют это количество?

3. На чем основывается деление неорганических веществ растений на макро- и микроэлементы? Назовите представителей?
4. Перечислите примеры растений, в состав которых входят микроэлементы, проявляющие фармакологическую активность.
5. Назовите примеры использования золы растений.
6. Расшифруйте понятие «продукты вторичного метаболизма». Каковы их особенности?
7. Гликозилирование – что это? Что образуется в результате такой реакции.
8. Перечислите вещества первичного синтеза.
9. Белки и АК, липиды, ферменты растительного сырья.
10. Органические кислоты, витамины, углеводы, слизи и камеди растительного сырья.

## **Тема 6. Химический состав и строение растительных клеток**

### *Ключевые вопросы темы:*

1. Основные определения и характеристики. Клетка. Строение. Основные органеллы растительной клетки: состав, функции. Пищевые волокна: клетчатка (целлюлоза), гемицеллюлозы (полуклетчатки), слизи и гумми, пектиновые вещества, крахмал, лигнин. Белки. Липиды: собственно жиры, воски, стероиды, липофильные пигменты, амфипатические липиды. Минеральные вещества. Витамины и витаминоподобные вещества.

2. Алакалоиды. Гликозиды: сапонины, антрагликозиды, иридоиды, тиогликозиды. Фенольные соединения: фенольные соединения с одним ароматическим кольцом, с двумя ароматическими кольцами, полимерные фенольные соединения. Терпеноиды. Органические кислоты. Ферменты. Фитонцид. Гормоны и гормоноподобные вещества.

*Ключевые понятия: органеллы растительной клетки, вещества первичного и вторичного синтеза*

### *Методические рекомендации*

Изучение темы позволит сформировать у обучающихся понятия о различии клетки растительного происхождения от клетки животного происхождения.

При изучении первого вопроса рассматриваются следующие составные части растения: пищевые волокна (клетчатка, слизи и гумми, пектиновые вещества, крахмал, лигнин), белки, липиды (собственно жиры, воски, стероиды, липофильные пигменты, амфипатические липиды), минеральные вещества, витамины и витаминоподобные вещества.

При изучении второго вопроса помогут знания курса биохимии, будут изучены следующие составные растительных тканей: алкалоиды, гликозиды (сапонины, антрагликозиды, иридоиды, тиогликозиды), фенольные соединения (фенольные соединения с одним ароматическим кольцом, с двумя ароматическими кольцами, полимерные фенольные соединения), терпеноиды, органические кислоты, ферменты, фитонциды, гормоны и гормоноподобные вещества.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите органеллы растительной клетки. В чём её отличие от клетки животного происхождения?
2. Что такое пищевые волокна, их роль в растениях и для организма человека?
3. Алкалоиды и гликозиды растений, их роль для растения и значение для человека.
4. Фенольные соединения.
5. Терпеноиды.
6. Фитонциды и гормоны. Представители, характеристика и роль для человека.

## **Тема 7. Химический состав и строение растительных клеток**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Разработка рецептур в соответствии с приоритетными задачами. Задачи, стоящие на современном этапе создания рецептур БАД. Школы-разработчики БАД: европейская, российская, восточная, американская.
2. Заготовка сырья растительного происхождения. Сроки сборов сырья. Первичная обработка. Подготовка сырья к хранению: обезвоживание (сушка без искусственного нагрева, тепловая с искусственным нагревом, сублимационная), замораживание. Хранение сырья в нативном виде.

*Ключевые понятия: рецептуры БАД, принципы, школы-разработчики БАД, заготовка растительного сырья, способы обезвоживания*

*Методические рекомендации*

При изучении первого вопроса обучающийся познакомится с задачами, которые стоят сегодня перед разработчиками БАД, а также с исторически сложившимися школами БАД: европейской, российской, восточной, американской.

При изучении второго вопроса обучающийся освоит правила заготовки сырья растительного происхождения, сроки сборов, подготовки сырья к

хранению.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Каковы особенности сбора коры лекарственных растений (ЛР)?
2. Каковы особенности сбора корней и корневищ ЛР?
3. Каковы особенности сбора листьев, травы, цветков ЛР?
4. Каковы особенности сбора плодов ЛР?
5. Каковы особенности сбора почек ЛР?
6. Перечислите способы обезвоживания, охарактеризуйте их.

## **Тема 8. Технологии переработки сырья и получения БАВ из растений**

*Ключевые вопросы темы:*

Основные методы переработки растительного сырья, сохраняющие его биопотенциал: экстрагирование, гидратация, криообработка, перегонка, выпаривание (в том числе и вакуумное), биоорганический и органический синтез, ферментация, гидролиз, фракционирование, сушка, проращивание зерна, деминерализация, кристаллизация, измельчение, концентрация. Общая характеристика. Преимущества и недостатки. Примеры применения.

*Ключевые понятия: методы переработки РС в БАД, экстрагирование, гидратация, криообработка, перегонка, выпаривание, биоорганический и органический синтез, ферментация, гидролиз, фракционирование, сушка, проращивание зерна, деминерализация, кристаллизация, измельчение, концентрация*

*Методические рекомендации*

При изучении первого вопроса обучающийся познакомится с методами переработки растительного сырья, узнает на примерах преимущества и недостатки использования того или иного метода в технологии переработки различных видов сырья растительного происхождения.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что такое экстракция? Основные стадии процесса экстракции.
2. Какие факторы влияют на полноту и скорость экстрагирования?
3. Чем определяется выбор экстрагента?
4. Какие методы экстракции используются в производстве экстрактов?
5. Какие преимущества и недостатки экстракции сжиженными газами и сверхкритической экстракции?
6. Что является движущей силой диффузионного процесса при экстрагировании растительного сырья?
7. С какой целью проводят проращивание зерна, опишите стадии.

## **Тема 9. Особенности технологических процессов получения ряда биологически активных веществ для производства БАД**

### *Ключевые вопросы темы:*

Особенности технологии переработки ламинарии и выделения альгината натрия для производства ряда БАД. Переработка крахмала и выделения аскорбиновой кислоты для производства ряда БАД. Переработка зерна и выделения глутаминовой кислоты для производства ряда БАД. Переработка корня солодки голой и выделение экстракта для производства ряда БАД. Переработка корня валерианы и получения настойки валерианы для производства ряда БАД. Получение отвара корневища ревеня для производства ряда БАД. Особенности переработки яблок, моркови, айвы, арбуза, томатов, цитрусовых и выделения пектина для производства ряда БАД. Технологии переработки лекарственных трав. Получения CO<sub>2</sub>-экстракта из лекарственных растений для производства ряда БАД.

### *Ключевые понятия: особенности технологий получения ряда БАД*

### *Методические рекомендации*

При изучении девятой темы курса обучающийся познакомится с рядом технологий, их особенностями при производстве наиболее популярных БАД.

### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Опишите технологию переработки ламинарии и выделения альгината натрия.
2. Расскажите, как перерабатывают крахмал с получением аскорбиновой кислоты для производства ряда БАД.
3. Охарактеризуйте переработку зерновых и выделения глутаминовой кислоты.
4. Как получают экстракт корня солодки голой и для каких БАД его используют?
5. Перечислите особенности переработки яблок, моркови, айвы, арбуза, томатов, цитрусовых и выделения пектина для производства ряда БАД.
6. Как получают CO<sub>2</sub>-экстракты из лекарственных растений для производства ряда БАД?



## **Тема 10. Производственные группы. Этапы технологического процесса**

*Ключевые вопросы темы:*

Классификация производственных групп. Виды готовых форм. Категории предприятий-производителей. Общие стадии технологического процесса: заготовка сырья, контроль качества используемого сырья, подготовка основного сырья к технологическому процессу, подготовка наполнителей, смешивание компонентов, подготовка к упаковке (гранулирование, сушка, фильтрация, стерилизация, формообразование), упаковка и маркировка, стандартизация готовых форм.

*Ключевые понятия: производственные группы БАД, их классификация, гранулирование, сушка, фильтрация, стерилизация, формообразование*

*Методические рекомендации*

Освоение десятой темы курса позволит обучающемуся различать производственные группы БАД, освоить особенности технологий, знать этапы контроля качества производства БАД различных производственных групп.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что такое производственная группа БАД?
2. Дайте классификацию производственных групп БАД.
3. Опишите стадии технологического процесса, общие для всех производственных групп.
4. В чём особенность маркирования БАД?

## **Тема 11. Основные производственные группы**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Кондитерская производственная группа: карамель, желеино-мармеладные изделия, пастила, желе.
2. Безалкогольная и алкогольная производственная группа: соки, сиропы, эликсиры, настойки, экстракты, густые экстракты, сухие экстракты – технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.

3. Чайная производственная группа: сборы, порошки, гранулы, чай, концентрат чая – технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.
4. Производственная группа концентратов: кубики, таблетки, брикеты, драже – технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.
5. Масло-жировая производственная группа: масла, капсулы технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.
6. Другие производственные группы: мед, хлеб, печенье и т.д. – технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.

*Ключевые понятия: кондитерская производственная группа, безалкогольная и алкогольная производственная группа, чайная производственная группа, производственная группа концентратов, масло-жировая производственная группа, другие производственные группы (мед, воды и т.д.)*

#### *Методические рекомендации*

При изучении данной темы следует обратить внимание на технологии производства, применяемое оборудование, характеристику готовой продукции той или иной производственной группы БАД.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Опишите технологию БАД кондитерской группы на примере карамели.
2. Опишите технологическую схему получения БАД – бальзама?
3. Опишите технологию получения БАД в виде драже?
4. Охарактеризуйте технологию получения БАД в виде чайного сбора.

## **Тема 12. Организация производственного контроля.**

### **Критерии стандартизации БАД**

#### *Ключевые вопросы темы:*

Виды производственного контроля. Цели и задачи. Основные нормативные документы, регламентирующие организацию и проведение производственного контроля БАД и БАК. Критерии стандартизации по группам БАД растительного происхождения. Примеры схем производственного контроля.

*Ключевые понятия: производственный контроль, организация проведения контроля, стандартизация, критерии, схема производственного контроля производства БАД*

### *Методические рекомендации*

При изучении данной темы следует обратить особое внимание на основные нормативные документы, регламентирующие организацию и проведение производственного контроля БАД, а также на критерии стандартизации по группам БАД. Важна этапность, а также умение разрабатывать самостоятельно схемы производственного контроля.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Что такое производственный контроль, каковы его основные задачи?
2. Перечислите виды производственного контроля и их особенности.
3. Какие документы нужны для проведения качественного производственного контроля?
4. Приведите схему производственного контроля.

## **Тема 13. Показатели подлинности унифицированных биологически активных веществ**

### *Ключевые вопросы темы:*

Показатели подлинности унифицированных БАВ из растений. Методы анализа показателей для идентификации подлинности БАД и БАК Электрохимические методы анализа. Спектральные методы анализа. Флуориметрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, хроматография: газовая, тонкослойная, жидкостная, ионная. Сущность методов, применяемое оборудование, примеры конкретного применения, достоинства и недостатки.

*Ключевые понятия: унификация, подлинность, показатели подлинности, идентификация подлинности, методы анализа: спектральные, электрохимические и др.*

### *Методические рекомендации*

При изучении данной темы следует вспомнить материал, освоенные на дисциплинах «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа в пищевой биотехнологии» и «Методы научных исследований», обратить внимание на показатели подлинности унифицированных БАВ из растений.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите возможные показатели подлинности БАВ из растений.
2. В чём сущность электрохимических методов? Расскажите о полярографии и вольтамперометрии.
3. Какие БАВ можно определить спектральными методами анализа?
4. Расскажите о спектрофотометрии в УФ и видимой областях.
5. Расскажите о инфракрасной спектроскопии и люминесцентном анализе.

6. В чем сущность хроматографического метода исследования?

7. Приведите основные принципы проведения газовой, высокоэффективной жидкостной хроматографии.

## **Тема 14. Влияние БАД на здоровье человека**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Физиологические аспекты, механизмы и направления воздействия БАД на организм человека. Стадии здоровья и болезни: абсолютное здоровье, клиническое здоровье, предболезнь, болезнь, исход болезни.

2. Возможные варианты развития реакций организма в случае употребления БАД. Корректирующее действие. Клинические испытания. Методики определения физиологического воздействия БАД растительного происхождения на организм человека.

*Ключевые понятия: абсолютное здоровье, клиническое здоровье, предболезнь, болезнь, исход болезни, клинические испытания, физиологическое воздействие БАД*

*Методические рекомендации*

Первые вопросы темы «Влияние БАД на здоровье человека» позволят обучающимся получить представление о механизмах воздействия БАД на организм человека, различить стадии здоровья и болезни человека: абсолютное здоровье, клиническое здоровье, предболезнь, болезнь, исход болезни.

При изучении второй части вопросов необходимо понять возможные варианты развития реакций организма в случае употребления БАД и правильно применить корректирующие действия.

При изучении данной темы следует обратить внимание на методики определения физиологического воздействия БАД на организм человека.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Опишите следующие стадии здоровья человека: абсолютное здоровье, клиническое здоровье.

2. Опишите следующие стадии здоровья человека: предболезнь, болезнь, исход болезни.

3. На каких стадиях целесообразно использовать БАД?

4. Опишите методики определения физиологического воздействия БАД.

## **Тема 15. Биохимические и фармакологические аспекты действия**

## на организм БАВ растений

### *Ключевые вопросы темы:*

Биохимические механизмы действия природных антиоксидантов на организм человека. Эндоэкологическое действия пищевых волокон и других БАВ растений на различные органы человека. Флавоноиды: биохимические и фармакологические аспекты действия на организм в качестве провитаминов, антиоксидантов. Биохимические механизмы действия природных онкопротекторов. БАВы иммунопротекторного действия: механизм воздействия, конкретные примеры применения.

*Ключевые понятия: БАД-антиоксиданты, эндоэкология, флавоноиды, онкопротекторы, иммунопротекторы.*

### *Методические рекомендации*

При изучении данной темы необходимо освоить биохимические механизмы действия природных антиоксидантов на организм человека, понимать роль флавоноидов растений в этой связи.

В современном мире биотехнологу важно знать механизмы действия природных онкопротекторов, а также разбираться в веществах с иммунопротекторным действием.

### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Приведите примеры природных антиоксидантов и механизмы их действия на организм человека.
2. В чём заключатся эндоэкологическое действие пищевых волокон?
3. Приведите примеры флавоноидов, их источники получения и роль в организме человека.
4. Опишите биохимические механизмы действия природных онкопротекторов.
5. Опишите БАВы иммунопротекторного действия, механизмы их работы в организме.

Для оценки освоения ряда тем дисциплины студентами используются тестовые задания – знания основных понятий и определений; законодательных и нормативных баз в области применения БАД; классификаций БАД, их роли в процессе формирования здоровой нации; способов изготовления и свойств БАД, механизмов взаимодействия с организмом человека.

Тестирование обучающихся проводится на занятиях после изучения на лекциях соответствующих разделов.

Критерии оценки выполнения заданий в тестовой форме.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на:

- 85–100 % заданий – оценка «5» (отлично);
- 70–84 % заданий – оценка «4» (хорошо);
- 51–69 % заданий – оценка «3» (удовлетворительно);
- менее 50 % – оценка «2» (неудовлетворительно).

## **2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ**

Лабораторные работы являются важным звеном профессиональной подготовки биотехнологов пищевой промышленности. Цель лабораторных работ заключается в формировании у студентов систематизированных знаний в области современных методов получения и изучения качественных характеристик БАД, а также воспитании навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Лабораторные работы способствуют закреплению и углублению теоретических знаний студентов по изучаемой дисциплине, развивают практические умения в работе с лабораторным оборудованием и прививают навыки анализа качества производственных БАД и БАД, полученных непосредственно в лаборатории.

В процессе подготовки и выполнения лабораторных работ студент закрепляет знания по общим принципам анализа и подготовки проб; современным методам химического, физического, физико-химического и биохимического анализа качества и безопасности БАД.

*Общие методические рекомендации по подготовке и выполнению лабораторных работ*

Со структурой и последовательностью занятий студент знакомится на первом занятии, там же проводится инструктаж обучающихся по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа.

Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий и основными формами отчетности по выполненным работам.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями:

Осенний семестр: *Землякова, Е. С. Биологически активные добавки и композиции из сырья растительного происхождения: учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») по дисциплине «Биологически активные добавки и композиции из сырья растительного происхождения» / Е. С. Землякова. –*

*Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2020. – 129 с.*

Весенний семестр: Землякова, Е. С. *Биологически активные добавки и композиции из сырья растительного происхождения: учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») по дисциплине «Биологически активные добавки и композиции из сырья растительного происхождения» / Е. С. Землякова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2022.*

При подготовке к лабораторной работе обучающийся предварительно должен повторить теоретические знания, полученные на лекции по данной теме, а также самостоятельно изучить специальную литературу, рекомендованную преподавателем.

При оформлении лабораторной работы в тетради обучающийся должен обязательно указать номер и тему занятия, её цель и задачи, при необходимости – перечень материалов и оборудования. Далее необходимо оформить ход лабораторной работы, оставив место в каждом опыте для экспериментальных данных, полученных непосредственно во время проведения исследований, а также расчетов. В конце каждого опыта должен делаться анализ полученных данных. В конце лабораторной работы обучающийся должен подвести итоги работы.

Для допуска студента к лабораторной работе преподаватель проверяет теоретическую подготовку обучающегося к каждому лабораторному занятию по вопросам, приведенным в конце каждой работы.

В ходе выполнения заданий у обучающихся должны сформироваться практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения: наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, оформлять результаты. Обучающемуся необходимо обратить внимание, что полученные экспериментальные данные должны сравниваться с нормативными документами и делаться анализ о соответствии / несоответствии продукта/пищевой добавки требованиям качества и безопасности.

По результатам выполнения лабораторной работы студент должен защитить свои теоретические и практические знания.

*Критерии оценки устного ответа на контрольные вопросы следующие.*

**«5» (отлично):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии.

**«4» (хорошо):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся на базовом уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии.

**«3» (удовлетворительно):** обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на пороговом уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты.
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии.

**«2» (неудовлетворительно):** обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не



владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем. Отказывается отвечать на поставленные вопросы.

Обучающийся на низком уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии.

Время защиты – 10–15 мин. При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных особенностей.

Тематический план лабораторных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 3 и 4.

Таблица 3 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ЛЗ в 7-м семестре

Номер темы	Наименование лабораторного занятия	Очная форма, ч
1	Основы подбора сырья, его подготовки и составления рецептур для производства БАД и БАК	6
3	Исследование процесса экстракции БАВ из сырья растительного происхождения	6
4	Исследование процесса получения пектина	6
7	Количественное определение флавоноидов в растительных экстрактах	6
7	Исследование биологически активных веществ чая	6
Итого		30

Таблица 4 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ЛЗ в 8-м семестре

Номер темы	Наименование лабораторного занятия	Очная форма, ч
10	Получение и определение состава БАК одной из форм кондитерской производственной группы	6
10	Получение и определение состава БАК одной из форм безалкогольной производственной группы	6

11	Получение и определение состава БАК одной из форм алкогольной производственной группы	6
11	Получение и определение состава БАК чайной производственной группы	6
11	Получение и определение состава БАК масло-жировой производственной группы	6
Итого		30

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все лабораторные занятия. В случаях пропуска занятия студенту следует самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме, отработать лабораторную работу и защитить преподавателю отчет во время его индивидуальных консультаций.

Важно своевременно осваивать лекционные материалы и выполнять предусмотренные к лабораторным работам задания. Систематическое освоение теоретического материала (лекций) и другого необходимого учебного материала позволит быть готовым для тестирования, качественному выполнению лабораторных работ, аттестации по дисциплине.

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Согласно учебному плану дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из растительного сырья» направления подготовки Биотехнология студенты очной формы обучения закрепляют изучаемый материал при выполнении курсового проекта (КП).

Курсовой проект представляет собой технологически обоснованную разработку новой биологически активной добавки, в которой реализуется её технология с обоснованием выбора сырья, рецептуры, формы и состава готового продукта, рациональных режимов проведения ключевых технологических операций, формирования качества готовой продукции, оценкой качества и безопасности, продуктовым расчетом и разработкой рекомендаций по употреблению.

Курсовое проектирование способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов по изучаемой дисциплине, развивает практические умения в научной работе по обоснованию актуальности и технологии выпуска новых видов БАД, организации биотехнологического производства, прививает навыки анализа качества продукции.

В процессе работы над курсовым проектом студент закрепляет навыки по использованию специальной научной и справочной литературой, нормативной и технической документацией (технические регламенты, технологические инструкции, ГОСТ и др.).

Руководство курсовым проектом осуществляется преподавателем кафедры пищевой биотехнологии, читающим соответствующую дисциплину, и заключается в консультациях, контроле качества и хода поэтапного выполнения работы студентом.

Работа над курсовым проектом является творческим, самостоятельным видом учебного процесса. Студент несет полную ответственность за полученные результаты, принятые решения и окончание работы в назначенный срок.

Темы курсового проекта предлагаются кафедрой пищевой биотехнологии (приложение А), но могут быть предложены студентом или рекомендованы предприятием. Тема курсового проекта должна отвечать профилю будущей профессии, соответствовать состоянию и перспективам развития науки и практики, охватывать актуальные направления в области технологии БАД.

Курсовой проект выполняется в соответствии с методическими указаниями: *Землякова, Е. С. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») по дисциплине «Биологически активные добавки и композиции из сырья*

*растительного происхождения» / Е. С. Землякова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2020. – 34 с.*

Для защиты курсового проекта студент должен подготовить пояснительную записку, а также представить устное сообщение с представлением электронной презентации в течение 7–10 мин и ответить на вопросы. При положительной защите студент получает оценку согласно следующей системе оценок и критериям их выставления.

*Критерии оценки курсового проекта.*

**«5» (отлично):** проект выполнен в срок; оформление, структура и стиль пояснительной записки образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите проекта.

Обучающийся на высоком уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей; на высоком уровне готов к использованию инновационных идей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;
- принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

**«4» (хорошо):** проект выполнен в срок; в оформлении, структуре и стиле нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при защите проекта правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

Обучающийся на базовом уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей; на базовом уровне готов к использованию инновационных идей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;
- принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

**«3» (удовлетворительно):** проект выполнен с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле пояснительной записки есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите проекта ответил не на все вопросы.

Обучающийся на пороговом уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей; на пороговом уровне готов к использованию инновационных идей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;
- принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

**«2» (неудовлетворительно):** оформление пояснительной записки к проекту не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы при защите проекта.

Обучающийся на низком уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей; на низком уровне готов к использованию инновационных идей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;
- принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

Результат защиты проекта учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

## 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины в ходе проведения промежуточных тестирований;
- получившие положительные оценки по результатам самостоятельной работы: выполнение и защита курсового проекта.
- получившие положительные оценки по результатам выполнения всех лабораторных работ.

Экзаменационный билет содержит три экзаменационных вопроса. Примерный перечень вопросов приведен в приложении Б.

Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационный вопрос). При промежуточной аттестации по дисциплине учитываются оценка индивидуальной работы студента на лабораторных занятиях, а также оценки тестирования.

*Критерии оценки устного ответа на экзаменационные вопросы.*

**«5» (отлично):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

**«4» (хорошо):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

**«3» (удовлетворительно):** обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

**«2» (неудовлетворительно):** обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не

владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем. Отказывается отвечать на поставленные вопросы.

Время подготовки по экзаменационному билету не более 30 мин, защиты – 10–15 мин. При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных особенностей.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

### **Основная литература:**

1. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология: учеб. пособие: в 2 кн. / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова; ред. И. М. Грачева. – Москва: КолосС, 2008. – Кн. 2. Переработка растительного сырья. – 472 с.
2. Мезенова, О. Я. Гомеостаз и питание: учеб. пособие / О. Я. Мезенова. – Москва: Колос, 2010. – 318 с.
3. Функциональные продукты питания: учеб. пособие / Р. А. Зайнуллин [и др.]. – Москва: КНОРУС, 2012. – 304 с.
4. Рогов, И. А. Химия пищи: учебник / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. – Москва: КолосС, 2007. – 853 с.
5. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: учеб. пособие / Л. В. Коваленко. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 230 с.

### **Дополнительная литература:**

6. Попова, Н. Н. Пищевые и биологически активные добавки: учеб. пособие / Н. Н. Попова, Е. С. Попов, И. П. Щетилина. – Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 67 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/92220> (дата обращения: 02.05.2022).
7. Толмачева, Т. А. Технология отрасли: технология кондитерских изделий: учеб. пособие / Т. А. Толмачева, В. Н. Николаев. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 132 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206807> (дата обращения: 02.05.2022).
8. Пищевая химия. Добавки: учеб. пособие для среднего профессионального образования / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, Е. В. Щербакова, Е. А. Красноселова; отв. ред. Л. В. Донченко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2019. – 223 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/444262>
9. Мусаева, Н. М. Пищевые и биологически активные добавки: учебно-методическое пособие / Н. М. Мусаева. – Махачкала: ДагГАУ имени М. М. Джамбулатова, 2019. – 91 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/159407> (дата обращения: 02.05.2022).
10. Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие / О. В. Охрименко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 448 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212429> (дата обращения: 02.05.2022).
11. Воронова, Т. Д. Ферменты: строение, свойства и применение: учеб. пособие / Т. Д. Воронова, Н. А. Погорелова. – Омск: Омский ГАУ, 2021. –



134 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/202247> (дата обращения: 02.05.2022).

12. Степовой, А. В. Традиции и инновации в технологии безалкогольных напитков: монография / А. В. Степовой, Е. А. Ольховатов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 156 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206945> (дата обращения: 02.05.2022)

13. Родионова, Л. Я. Технология безалкогольных напитков: учеб. пособ. / Л. Я. Родионова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 324 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212501> (дата обращения: 02.05.2022)

14. Драгилев, А. И. Основы кондитерского производства: учебник для вузов / А. И. Драгилев, Г. А. Маршалкин. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 532 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/146660> (дата обращения: 02.05.2022).

#### **Учебно-методическое издание:**

15. Землякова, Е. С. Биологически активные добавки и композиции из сырья растительного происхождения: учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») по дисциплине «Биологически активные добавки и композиции из сырья растительного происхождения» / Е. С. Землякова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2020. – 129 с.

16. Землякова, Е. С. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») по дисциплине «Биологически активные добавки и композиции из сырья растительного происхождения» / Е. С. Землякова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2020. – 34 с.

**Перечень примерных тем курсового проекта**

1. Производство БАД мягкого успокаивающего действия.
2. Производство БАД мягкого тонизирующего действия.
3. Производство БАД, способствующей улучшению метаболизма в тканях головного мозга.
4. Производство БАД – источника поливитаминов.
5. Производство БАД – источника жирных кислот.
6. Производство БАД общеукрепляющего действия.
7. Производство БАД – витайод.
8. Производства БАД – источника иммунокорректирующих веществ.
9. Производство БАД – источника антиоксидантов.
10. Производство БАД, влияющих на сердечную систему человека.
11. Производство БАД – источника биологически активных веществ растений для снижения риска обострения гипертонической болезни.
12. Производство БАД – мягкого тонизирующего средство при гипотонических состояниях.
13. Производство БАД – источника БАВ, оказывающих благотворное действие на нервы.
14. Производство БАД, способствующей регуляции и улучшению функции органов дыхания.
15. Производство БАД, содержащей эфирные масла.
16. Производство БАД, влияющих на дыхательную систему человека.
17. Производство БАД, улучшающей процессы пищеварения.
18. Производство БАД, благотворно влияющих на поджелудочную железу.
19. Производство БАД, для поддержания функции печени, желчевыводящих путей.
20. Производство БАД, регулирующей аппетит.
21. Производство БАД к пище для лиц, контролирующих массу тела.

## **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Что такое биологически активная добавка (БАД) к пище? Охарактеризуйте функции и назначение.
2. Каковы основные способы извлечения биологически активных веществ из тканей сырья растительного происхождения?
3. Каким образом формируется нутриентный состав БАД?
4. Как обеспечить сохранение качества и стабилизацию функциональных свойств БАД?
5. Назовите, какие нормативные документы регламентируют производство БАД к пище?
6. Опишите принципы и риски использования БАД.
7. Дайте классификацию БАД по назначению, составу и свойствам.
8. Охарактеризуйте требования к сырью растительного происхождения, направляемого на производство БАД.
9. Опишите общий и молекулярный состав БАД к пище, применяемых для компенсации дефицита нутриентов в организме.
10. Какие основные группы химических веществ растений обеспечивают их высокий биопотенциал в качестве сырья для изготовления БАД?
11. Опишите общие технологические процессы получения БАД на основе растительного сырья.
12. Дайте определение следующим методам переработки растительного сырья: экстрагирование, гидратация, криообработка, перегонка, выпаривание (в том числе и вакуумное).
13. Дайте определение следующим методам переработки растительного сырья: биоорганический и органический синтез, ферментация, гидролиз, фракционирование, сушка, проращивание зерна, деминерализация, кристаллизация, измельчение, концентрация.
14. Охарактеризуйте кондитерскую производственную группу.
15. Охарактеризуйте безалкогольную и алкогольную производственную группу.
16. Охарактеризуйте чайную производственную группу.
17. Охарактеризуйте производственную группу концентратов.
18. Охарактеризуйте масло-жировую производственную группу.
19. Какое значение имеют БАД из растительного сырья в обеспечении здоровья человека?
20. Охарактеризуйте технологию аскорбиновой кислоты из крахмала.

21. Перечислите источники выделения биологически активных веществ для получения БАД, поддерживающих функции сердечно-сосудистой системы.
22. Назовите показатели подлинности следующих растений, а также метод идентификации соответственного компонента растения: тмин обыкновенный, корень одуванчика лекарственного, плоды шиповника, слоевище ламинарии, листья чая китайского, эхинацея пурпурная.
23. Охарактеризуйте стадии здоровья-болезни: абсолютное здоровье, клиническое здоровье, предболезнь, болезнь, исход болезни.
24. Опишите биохимические механизмы действия природных антиоксидантов.
25. Охарактеризуйте эндоэкологическое действия БАВ растений.
26. Опишите биохимические и фармакологические аспекты действия флавоноидов на организм человека.
27. Охарактеризуйте биохимические механизмы действия природных онкопротекторов.

Локальный электронный методический материал

Екатерина Сергеевна Землякова

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ И КОМПОЗИЦИИ  
ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 2,8. Печ. л. 2,3

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1