

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Е. С. Землякова**

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ И ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ  
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»  
2025

УДК 664.4

Рецензент

кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «КГТУ»

М. Н. Альшевская

Землякова, Е. С.

Биологически активные и пищевые добавки 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», 2025. – 36 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Биологически активные и пищевые добавки 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. 6, список лит. – 20 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рассмотрено и рекомендовано в качестве локального электронного методического материала кафедрой пищевой биотехнологии 25 мая 2025 г., протокол № 10

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 июня 2025 г., протокол № 6

УДК 664.4

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2025 г.  
© Землякова Е. С., 2025 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1 Методические рекомендации по изучению дисциплины .....	7
2 Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам.....	20
Библиографический список.....	25
Приложения.....	28

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Биологически активные и пищевые добавки из растительного сырья» относится к дисциплинам модуля по выбору «Биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения».

Целью освоения дисциплины «Биологически активные и пищевые добавки из растительного сырья» является формирование у студентов знаний и навыков по получению и применению современных пищевых добавок, способам приготовления и рекомендациям по использованию биологически активных добавок (БАД) и композиций (БАК) из сырья растительного происхождения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*знатъ:*

- состав и свойства функциональных ингредиентов в сырье растительного происхождения;
- способы получения пищевых добавок;
- механизмы формирования биологически активных свойств готовых БАД и БАК;
- основные способы извлечения, концентрирования и консервирования пищевых и биологически активных веществ из натурального сырья;
- технологические приемы переработки вторичного растительного сырья на функциональные продукты;
- основные виды современных пищевых биодобавок и перспективы создания новых БАД и БАК;
- изучение классификации пищевых добавок и их роли в процессе формирования продуктов заданного качества из сырья растительного происхождения;
- значения функциональных добавок с точки зрения гигиены питания и фармакотерапии;

*уметь:*

- обосновывать рациональные приемы и способы получения пищевых добавок, БАД и БАК из сырья растительного происхождения с учетом его вида и свойств;
- получать 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;

– осуществлять рациональный подбор пищевых и функциональных добавок, определять дозировки и способы введения, осуществлять контроль качества и безопасности;

*владеть:*

– технологиями получения пищевых добавок, БАД и БАК из растительного сырья;

– методами использования отходов производства для получения пищевых добавок, ценных биологически активных композиций;

– способами оценки эффективности, комплексности и экологичности технологий пищевых добавок, БАД и БАК, а также качества, функциональности и безопасности сырья и готовых изделий;

– практическими навыками разработки по применению, определению индивидуальных свойств и качественных характеристик пищевых добавок и БАД, применяемых в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения.

Для успешного освоения дисциплины «Биологически активные и пищевые добавки 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 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 проведения тестирования проводит анализ его работы.

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: седьмой семестр – зачет; восьмой семестр – курсовая работа, 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:

– получившие положительные оценки по тестированиям;

– получившие положительные оценки по результатам защиты

лабораторных работ;

– получившие положительную оценку по результатам защиты курсового проекта.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно-корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно-корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленные задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Для успешного освоения дисциплины в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень вопросов для подготовки к лабораторным работам организации самостоятельной работы студентов.

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

Осваивая курс «Биологически активные и пищевые добавки 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, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Основными видами учебной деятельности в ходе изучения курса являются лекции и лабораторные занятия.

При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Вместе с тем, всякий лекционный курс является в определенной мере авторским, представляет собой творческую переработку материала и неизбежно отражает личную точку зрения лектора на предмет и методы его преподавания. В этой связи представляется целесообразным привести некоторые общие методические рекомендации по построению лекционного курса и формам его преподавания.

Лекции составляют основу теоретической подготовки и посвящены основам метрологии и стандартизации. При проведении лекций необходимо использовать технические средства обучения, ЭИОС, применять методы, способствующие активизации познавательной деятельности слушателей. На

лекциях целесообразно теоретический материал иллюстрировать рассмотрением различных примеров и конкретных задач. Имеет смысл привлекать студентов к обсуждению как рассматриваемого вопроса в целом, так и отдельных моментов рассуждений и доказательств. Необходимо также использовать возможности проблемного изложения, дискуссии с целью активизации деятельности студентов.

Лабораторные занятия проводятся для расширения и закрепления основных теоретических положений курса и реализации их в практических расчетах, формирования и развития у студентов мышления в рамках будущей профессии.

На лабораторных занятиях следует добиваться точного и адекватного владения теоретическим материалом и его применения для решения задач.

Важным звеном во всей системе обучения является самостоятельная работа обучающихся. В широком смысле под ней следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности студентов, как в отсутствии преподавателя, так и в контакте с ним. Она является одним из основных методов поиска и приобретения новых знаний, работы с литературой, а также выполнения предложенных заданий. Преподаватель призван оказывать в этом методическую помощь студентам и осуществлять руководство их самостоятельной работой.

Необходимо контролировать степень усвоения студентами текущего материала, а также уровень остаточных знаний по уже изученным темам.

С целью формирования мотивации и повышения интереса к предмету особое внимание при чтении курса необходимо обратить на темы, которые можно проиллюстрировать примерами из практической сферы, связывая теоретические положения с будущей профессиональной деятельностью студентов.

План лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблицах 2–5.

Таблица 2 – Тематический план лекционных занятий в 7-м семестре

Номер темы	Содержание лекционного курса
1	Введение в дисциплину, основные определения. Теоретические основы получения и использования БАД из сырья растительного происхождения. Законодательные акты, регулирующие производство БАД
2	Классификация БАД, химический состав, принципы и риски их использования
3	Требования к сырью растительного происхождения, направляемого на изготовление БАД

<b>Номер темы</b>	<b>Содержание лекционного курса</b>
4	Общая характеристика и классификация растительного сырья
5	Принципы разработки рецептур БАД и БАК и требования к их производству
6	Технологии переработки сырья и получения БАВ из растений
7	Особенности технологических процессов получения ряда биологически активных веществ для производства БАД
8	Производственные группы. Этапы технологического процесса
9–12	Основные производственные группы
13	Организация производственного контроля. Критерии стандартизации БАД
14	Показатели подлинности унифицированных биологически активных веществ
15-17	Влияние БАД и БАК на здоровье человека. Биохимические и фармакологические аспекты действия на организм БАВ растений

Таблица 3 – Тематический план лекционных занятий в 8-м семестре

<b>Номер темы</b>	<b>Содержание лекционного курса</b>
1–2	Введение. Общие сведения о функциональных пищевых ингредиентах и добавках
3–5	Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов из сырья растительного происхождения
6–8	Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов из сырья растительного происхождения
9–11	Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов из сырья растительного происхождения
12–14	Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья растительного происхождения и готовых продуктов из него
15–17	Технологические пищевые добавки

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.

Таблица 4 – Содержание дисциплины (7 семестр)

Содержание лекционного занятия	Темы и/или вопросы для обсуждения и самоконтроля
<p>Тема 1.</p> <p>Введение в дисциплину, основные определения.</p> <p>Теоретические основы получения и использования БАД из сырья растительного происхождения.</p> <p>Законодательные акты, регулирующие производство БАД</p>	<p>1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. История создания БАД.</p> <p>2. Биологически активные пищевые добавки к пище, как специализированные продукты питания. БАД, 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.</p> <p>3. Концепция государственной политики РФ в области здорового питания, о применении БАД для улучшения структуры питания. Подтверждение качества БАД. Федеральный реестр биологически активных добавок - основной документ, дающий право на оборот БАД в РФ. Технические регламенты Таможенного союза</p>
<p>Тема 2.</p> <p>Классификация БАД, химический состав, принципы и риски их использования</p>	<p>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</p> <p>2. Риски использования БАД</p>
<p>Тема 3.</p> <p>Требования к сырью растительного происхождения, направляемого на изготовление БАД</p>	<p>1. Основные требования к химическому составу сырья растительного происхождения, направляемому на производство БАД. Медико-биологические требования и микробиологические показатели сырья, направляемого на производство БАД.</p> <p>2. Основные нормативные документы, регламентирующие качество сырья растительного происхождения, правила его приемки, хранения и первичной переработки</p>
<p>Тема 4.</p> <p>Общая характеристика и классификация растительного сырья</p>	<p>1. Растительное сырье, применяемое в производстве БАД: культивируемое и дикорастущее; плодово-ягодное и травянистое; зерно и продукты его переработки; традиционное и генетически модифицированное.</p> <p>2. Особенности биохимических процессов, проходящих в растительных тканях. Характеристика химического состава и биопо-</p>

Содержание лекционного занятия	Темы и/или вопросы для обсуждения и самоконтроля
	<p>тенциала.</p> <p>3. Растительная 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.</p> <p>4. 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. Фитонцид. Гормоны и гормоноподобные вещества</p>
Тема 5. Принципы разработки рецептур БАД и БАК и требования к их производству	Основные принципы разработки рецептур БАД и БАК. Перечень основных требований к производству
Тема 6. Технологии переработки сырья и получения БАВ из растений	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, прорацивание зерна, деминерализация, кристаллизация, измельчение, концентрация. Общая характеристика. Преимущества и недостатки. Примеры применения
Тема 7. Особенности технологических процессов получения ряда биологически активных веществ для производства БАД 6	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 ревня для производства ряда БАД. Особенности переработки яблок, моркови, айвы, арбуза, томатов, цитрусовых и выделения пектина для производства ряда БАД. Технологии переработки лекарственных трав. Получения $CO_2$ – экстракта из лекарственных растений для производства ряда БАД
Тема 8. Производственные группы. Этапы технологического процесса	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
Тема 9-12. Основные производственные группы	<p>1. Кондитерская производственная группа: карамель, желейно-мармеладные изделия, пастила, желе.</p> <p>2. Безалкогольная и алкогольная производственная группа: соки,</p>

Содержание лекционного занятия	Темы и/или вопросы для обсуждения и самоконтроля
	<p>сиропы, эликсиры, настойки, экстракты, густые экстракты, сухие экстракты – технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.</p> <p>3. Чайная производственная группа: сборы, порошки, гранулы, чай, концентрат чая – технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.</p> <p>4. Производственная группа концентратов: кубики, таблетки, брикеты, драже – технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.</p> <p>5. Масложировая производственная группа: масла, капсулы технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.</p> <p>6. Другие производственные группы: мед, хлеб, печенье и т. д. – технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции</p>
Тема 13. Организация производственного контроля. Критерии стандартизации БАД	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
Тема 14. Показатели подлинности унифицированных биологически активных веществ	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
Тема 15–17. Влияние БАД и БАК на здоровье человека. Биохимические и фармакологические аспекты действия на организм БАВ растений	<p>1. Физиологические аспекты, механизмы и направления воздействия БАД на организм человека. Стадии здоровья и болезни: абсолютное здоровье, клиническое здоровье, предболезнь, болезнь, исход болезни.</p> <p>2. Возможные варианты развития реакций организма в случае употребления БАД. Корректирующее действие. Клинические испытания. Методики определения физиологического воздействия БАД растительного происхождения на организм человека</p>

Таблица 5 – Содержание дисциплины (8 семестр)

Содержание лекционного занятия	Темы и/или вопросы для обсуждения и самоконтроля
Тема 1–2 Введение. Общие сведения о функциональных пищевых ингредиентах и добавках	<p>1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Исторические аспекты питания человека. Особенности питания современного человека. Государственная политика в области здорового питания</p> <p>2. Основные определения, используемые при изучении дисциплины. Классификации функциональных пищевых добавок (ФПД), используемых при производстве продуктов питания из растительного сырья. Цифровая кодификация ФПД. Классификация ФПД в зависимости от их назначения.</p>

	Классификация вредных и посторонних веществ пищи. Меры токсичности веществ. Установление безопасности ФПД
Тема 3–5. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов из сырья растительного происхождения	1. Пищевые красители: определение, классификация, области применения. Характеристика натуральных пищевых красителей применяемых в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения. Характеристика синтетических и неорганических минеральных красителей, применяемых в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения. Основные представители
Тема 6–8 Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов из сырья растительного происхождения	1. Классификация и принцип действия добавок, изменяющих структуру продуктов из сырья растительного происхождения. Загустители полисахаридной природы, характеристика и основные свойства. Общая характеристика набухающих, расщепленных, окисленных, стабилизированных и сшитых крахмалов. 2. Гелеобразователи в биотехнологии производства продуктов из сырья растительного происхождения: свойства, принципы действия и применения. Общая характеристика агара, каррагинанов и альгинатов. Гелеобразователи на основе хитозана, пектиновых веществ и желатина. 3. Пищевые поверхностно-активные вещества, образование эмульсий и технологические свойства эмульгаторов. Эмульгаторы: классификация, характеристика и свойства. Стабилизаторы, пенообразователи и пеногасители: классификация, характеристика и свойства
Тема 9–11 Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов из сырья растительного происхождения	1. Факторы, определяющие вкус и аромат продуктов питания. Подслащающие вещества. Классификация сладких веществ. Природные подсластители и сахаристые крахмалопродукты. Подсластители и сахарозаменители. Синтетические подсластители. Соленые вещества. 2. Пищевые ароматизаторы. Источники получения ароматических веществ. Эфирные масла и душистые вещества. Ароматические эссенции. Пряности. Усилители вкуса и запаха
Тема 12–14 Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья растительного происхождения и готовых продуктов из него	1. Порча пищевого сырья и готовых продуктов. Механизмы prolongирования сроков хранения и защиты от порчи. Консерванты. Классификация антимикробных веществ по оказываемому воздействию. Требования, предъявляемые к антимикробным веществам. Эффективность консервантов по отношению к микроорганизмам. Диоксид серы. Соли сернистой кислоты. Сорбиночная кислота и ее соли. 2. Антибиотики: характеристика и применение. 3. Антиокислители, принцип действия и применение
Тема 15–17 Технологические пищевые добавки	1. Кислоты и регуляторы кислотности в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения. Добавки, препятствующие слеживанию и комкованию. Влагоудерживающие агенты и разрыхлители, характеристика и применение. 2. Ускорители технологических процессов (ферментные препараты). Номенклатура ферментов. Факторы, влияющие на ферментативные процессы. Экстрагенты и растворители

Для оценки освоения ряда тем дисциплины студентами используются тестовые задания. 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).

Согласно учебному плану дисциплины «Биологически активные и пищевые добавки из растительного сырья» направления подготовки 19.03.01 Биотехнология, студенты очной формы обучения закрепляют изучаемый материал при выполнении самостоятельной работы.

Важно на достойном уровне выполнить индивидуальное задание. Тема индивидуального задания выбирается из перечня, представленного в *приложении А* к настоящему учебно-методическому пособию. Студент должен выбрать одну тему из каждого раздела, согласовав ее с преподавателем.

Для выполнения индивидуального задания необходимо представить теоретическую обзорную часть (реферат) и защитить работу.

В *реферате* студент должен:

- проанализировать классическую литературу по теме реферата;
- подобрать, изучить и проанализировать современную и техническую литературу;
- выразить собственное мнение по теме реферата.

Работа должна быть выполнена на листах формата А4 с одной стороны листа, в печатном варианте. Шрифт текстовой части размер – 12 (для заголовков – 14), TimesNewRoman, интервал – 1,5. Поля страницы: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее и нижнее – 2 см. Выравнивание текста по ширине. Нумерация страниц внизу справа.

*Структура реферата:*

- титульный лист (*приложение Б*);
- содержание;
- текстовая часть;
- список используемой литературы оформляется в соответствии с действующим ГОСТ.

Стиль и язык изложения материала индивидуальной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы.

Текстовая часть работы может быть иллюстрирована рисунками, схемами, таблицами. В конце приводится список использованных источников (не менее 10 источников).

*Защита* индивидуального задания проходит в виде его устного сообщения с представлением электронной презентации в течение 7–10 мин и ответов на вопросы. При положительной защите студент получает оценку «зачтено».

Положительная оценка («зачтено») выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в индивидуальной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу). Студент, получивший индивидуальную работу с оценкой «зачтено», знакомится с рецензией и с учетом замечаний преподавателя дорабатывает отдельные вопросы с целью углубления своих знаний.

Индивидуальная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту с рецензией, выполняется студентом вновь и сдается вместе с не заченной работой на проверку преподавателю. Индивидуальная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается без проверки и зачета.

Результат работы учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

Ответы на рассматриваемые вопросы должны излагаться по существу, быть четкими, полными, ясными и содержать элементы анализа.

Согласно учебному плану дисциплины «Биологически активные и пищевые добавки из растительного сырья» направления подготовки Биотехнология, студенты очной формы обучения закрепляют изучаемый материал при выполнении курсовой работы (КР).

Курсовая работа 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.

Работа на курсовой 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 курсовой работой осуществляется преподавателем кафедры пищевой биотехнологии, читающим соответствующую дисциплину, и заключается в консультациях, контроле качества и хода поэтапного выполнения работы студентом.

Работа над курсовой 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 В), но могут быть предложены студентом или рекомендованы предприятием. Тема курсовой работы должна отвечать профилю будущей профессии, соответствовать состоянию и перспективам развития науки и практики, охватывать актуальные направления в области технологии БАД.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями: Землякова Е. С.. *Курсовая работа: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») по дисциплине «Биологически активные и пищевые добавки из растительного сырья» / Е. С. Землякова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2025.*

Для защиты курсовой работы 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 курсовой работы.*

**«5» (отлично):** курсовая работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль пояснительной записи 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;
- на высоком уровне способен работать самостоятельно;
- на высоком уровне способен к познавательной деятельности;
- на высоком уровне способен ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;

- на высоком уровне способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

**«4» (хорошо):** работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при защите работы 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;

- на базовом уровне способен работать самостоятельно;
- на базовом уровне способен к познавательной деятельности;

– на базовом уровне способен ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;

– на базовом уровне способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

**«3» (удовлетворительно):** работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите 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;

- на пороговом уровне способен работать самостоятельно;

- на пороговом уровне способен к познавательной деятельности;

– на пороговом уровне способен ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;

– на пороговом уровне способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

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

**Обучающийся:**

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

Результат защиты курсовой работы учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

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

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины в ходе проведения тестирований;
- получившие положительные оценки по результатам самостоятельной работы: выполнение и защита индивидуальной работы в форме реферата; выполнение и защита индивидуальной работы в форме курсовой работы;
- получившие положительные оценки по результатам выполнения всех лабораторных работ.

В приложении Г приведены экзаменационные вопросы по дисциплине.

Экзаменационный билет содержит два экзаменационных вопроса.

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

общения, 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.

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

Лабораторные работы являются важным звеном профессиональной подготовки биотехнологов пищевой промышленности. Цель работ заключается в формировании у студентов систематизированных знаний в области биологически активных и пищевых добавок из растительного сырья, а также воспитании навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

*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:

1. Землякова, Е. С. *Биологически активные и пищевые добавки из растительного сырья: ч. 1. Метод. указания по лабораторным занятиям для студентов бакалавриата по направлению подготовки "Биотехнология" / Калинингр. гос. техн. ун-т; Е. С. Землякова. – Калининград: КГТУ, 2025.*

2. Землякова, Е. С. *Биологически активные и пищевые добавки из растительного сырья: ч. 2. Метод. указания по лабораторным занятиям для студентов бакалавриата по направлению подготовки "Биотехнология" / Калинингр. гос. техн. ун-т; Е. С. Землякова. – Калининград: КГТУ, 2025.*

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 делать анализ о соответствии / несоответствии.

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;
- на высоком уровне способен работать самостоятельно;
- на высоком уровне способен к познавательной деятельности;
- на высоком уровне способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- на высоком уровне способен проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;
- на высоком уровне способен 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;
- на базовом уровне способен работать самостоятельно;
- на базовом уровне способен к познавательной деятельности;

- на базовом уровне способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- на базовом уровне способен проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;
- на базовом уровне способен 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;
- на пороговом уровне способен работать самостоятельно;
- на пороговом уровне способен к познавательной деятельности;
- на пороговом уровне способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- на пороговом уровне способен проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;
- на пороговом уровне способен 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;
- на низком уровне способен работать самостоятельно;
- на низком уровне способен к познавательной деятельности;
- на низком уровне способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;

– на низком уровне способен проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;

– на низком уровне способен 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 6.

Таблица 6 – Тематический план лабораторных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование лабораторного занятия</b>
1	Основы подбора сырья, его подготовки и составления рецептур для производства БАД и БАК
2	Исследование процесса экстракции БАВ из сырья растительного происхождения
3	Исследование процесса получения пектина
4	Количественное определение флавоноидов в растительных экстрактах
5	Исследование биологически активных веществ чая
6	Получение и определение состава БАК одной из форм кондитерской производственной группы
7	Получение и определение состава БАК одной из форм безалкогольной производственной группы
8	Получение и определение состава БАК одной из форм алкогольной производственной группы
9	Получение и определение состава БАК чайной производственной группы
10	Пищеварительная система человека. Исследование механизма обмена веществ и энергии в процессе жизнедеятельности человека
11	Пищевые красители в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения
12	Получение пищевых эмульсий и изучение их свойств. Аскорбиновая кислота (Е 300) и её роль в пищевых системах
13	Определение качественных показателей натурального подсластителя – мёда. Определение качества поваренной соли
14	Консерванты в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения

Методические указания по лабораторным работам подробно изложены в соответствующих УМП (см. с. 20).

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лабораторные занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо 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.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология: учеб. пособие / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова; под 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. Мезенова, О. Я. Физиология пищеварения и современная наука о питании: учеб. пособие для студентов магистратуры по направлению подгот. 19.04.01 Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») / О. Я. Мезенова. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2019. – 155 с.
6. Калашникова, С. В. История производства жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов / С. В. Калашникова, В. И. Манжесов, И. В. Максимов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 200 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218855> (дата обращения: 02.05.2022).
7. 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).
8. 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).
9. Омаров, Р. С. Пищевые добавки: учеб. пособие для СПО / Р. С. Омаров, О. В. Сычева, С. Н. Шлыков. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 64 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183236> (дата обращения: 02.05.2022).
10. 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. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/444262>
11. Мусаева, Н. М. Пищевые и биологически активные добавки: учеб.-

метод. пособие / Н. М. Мусаева. — Махачкала: ДагГАУ им. М. М. Джамбулатова, 2019. — 91 с. — Текст: электронный // Лань электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159407> (дата обращения: 02.05.2022).

12. 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).

13. 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).

14. 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)

15. Родионова, Л. Я. Технология безалкогольных напитков: учеб. пособие / 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)

16. 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).

17. Землякова, Е. С. Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / Е. С. Землякова. — Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2022.

18. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: учеб. пособие / Л. В. Коваленко. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 230 с.

19. 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 «Ка-

лининградский государственный технический университет», 2020. – 129 с.

20. 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.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **Приложение А**

#### **Примерный перечень тем индивидуальных заданий**

- 1) Химические, технологические и биологические свойства жирных кислот, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 2) Химические, технологические и биологические свойства модифицированных крахмалов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 3) Химические, технологические и биологические свойства пектинов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 4) Химические, технологические и биологические свойства агароидов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 5) Химические, технологические и биологические свойства полифосфатов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 6) Химические, технологические и биологические свойства натуральных пищевых красителей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 7) Химические, технологические и биологические свойства альгинатов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 8) Химические, технологические и биологические свойства бензойной кислоты и её солей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 9) Химические, технологические и биологические свойства пищевых кислот, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 10) Химические, технологические и биологические свойства сорбиновой кислоты и сорбатов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 11) Химические, технологические и биологические свойства аскорбиновой кислоты и её солей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 12) Химические, технологические и биологические свойства антибиотиков, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

13) Химические, технологические и биологические свойства эфирных масел, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

14) Химические, технологические и биологические свойства усилителя вкуса глутамата натрия, его пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

15) Химические, технологические и биологические свойства интенсивных подсластителей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

16) Химические, технологические и биологические свойства сахарозаменителей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

17) Химические, технологические и биологические свойства каррагинанов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

18) Химические, технологические и биологические свойства альгиновой кислоты и её солей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

19) Химические, технологические и биологические свойства сернистой кислоты и её солей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

20) Химические, технологические и биологические свойства хитозана, его пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

21) Химические, технологические и биологические свойства желатинов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

22) Химические, технологические и биологические свойства хлорида натрия, его пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

23) Химические, технологические и биологические свойства нитрита натрия, его пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

24) Химические, технологические и биологические свойства ферментных препаратов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

25) Химические, технологические и биологические свойства моно- и диглицеридов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

## Приложение Б

### Пример оформления титульного листа реферата

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт агроинженерии и пищевых систем  
Кафедра пищевой биотехнологии

Индивидуальная работа  
допущена к защите:  
должность (звание), ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
«\_\_\_» 202\_\_\_ г.

Индивидуальная работа  
защищена  
должность (звание), ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
«\_\_\_» 202\_\_\_ г.

Индивидуальная работа  
по дисциплине  
«БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ И ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»  
ТЕМА

Работу выполнил:  
студент гр. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
«\_\_\_» 202\_\_\_ г.

Калининград – 20\_\_\_

## Приложение В

### Перечень примерных тем курсовой работы

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 имуннокорректирующих 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 ы.
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. БАД, основные определения, 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 масложировую 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.

28. Дайте определение понятию пищевая добавка.

29. Назовите основные технологические функции пищевых добавок, используемых в биотехнологии продуктов питания из сырья растительного происхождения.

30. Перечислите цели введения пищевых добавок в пищевые системы растительного происхождения.

31. Укажите современные причины широкого использования пищевых добавок при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения.

32. Расскажите о сути рациональной системы цифровой кодификации пищевых добавок.

33. Дайте четкое толкование присвоению конкретному веществу трехзначного идентификационного номера Е.

34. Что подразумевается под понятием «качество пищевой добавки»?

35. Дайте классификацию пищевых добавок согласно системе цифровой кодификации.

36. Перечислите основные функциональные классы пищевых добавок.

37. Классифицируйте вредные и посторонние вещества пищи.

38. Что подразумевается под понятием «токсичность вещества»? Факторы, влияющие на токсичность.

39. Меры токсичности веществ.

40. Что такое антагонизм, синергизм, канцерогенность, мутагенность, тератогенность?

41. Расшифруйте аббревиатуры ПДК, ДСД, ДСП, УНВОЭ. Дайте определение этим понятиям.

42. Опишите принципиальную схему определения токсикологической безопасности пищевых добавок.

43. Перечислите ряд пищевых добавок, запрещенных в РФ.

44. Пищевые красители. Перечислите вещества к ним не относящиеся. Дайте классификацию красителей.

45. Натуральные красители. Источники, преимущества и недостатки, основные представители, используемые при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения.

46. Синтетические красители. Методы получения, преимущества и недостатки, основные представители, используемые при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения.

47. Неорганические красители. Основные представители, используемые при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения.

48. Какие основные виды модификация крахмала вы знаете?

49. Как строение модифицированных крахмалов связано с особенностями их свойств?

50. По каким основным признакам классифицируются эмульгаторы?

51. Что такое пены? В производстве каких продуктов питания из сырья растительного происхождения они встречаются?

52. Какие вещества используются в пищевой промышленности для регулирования pH пищевых систем?

53. Каковы механизмы действия добавок, предотвращающие слеживание муки?

54. Что такое подсластители? На какие группы веществ их можно разделить? В чем причина их широкого применения?

55. Назовите представителей подсластителей.

56. Чем определяется аромат пищевых продуктов?

57. Что такое эфирные масла? Какие химические компоненты входят в состав эфирных масел?

58. В чем отличие натуральных, идентичных натуральным и синтетических ароматизаторов? Какие химические компоненты входят в их состав?

59. Что такое пряности?

60. Какие пищевые добавки относятся к усилителям и модификаторам вкуса?

61. Каковы основные пути получения и использования ароматизаторов в пищевой промышленности?

62. Что такое консерванты? Какова их роль?

63. Какие основные консерванты, используемые при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения, вы знаете?

64. С чем связана необходимость применения смеси консервантов?

65. Какие гигиенические требования применяются к консервантам?

66. Что такое пищевые антиокислители? Как действуют антиокислители? Перечислите основных представителей антиокислителей?

67. На какие основные группы делятся ферментные препараты? Какие вещества называют ингибиторами? На чем основываются при выборе фермента, используемого при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения?

68. Перечислите пищевые добавки, использующиеся при производстве мучных кондитерских изделий.

Локальный электронный методический материал

Евгения Сергеевна Землякова

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ И ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ  
ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Редактор С. Кондрашова  
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 2,7. Печ. л. 2,3.

Издательство федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1