

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

**Н. Ю. Романенко**

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ И КОМПОЗИЦИИ  
ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины  
для студентов бакалавриата по направлению подготовки  
19.03.01 Биотехнология

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2022

УДК 664

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой биотехнологии  
ФГБОУ ВО «КГТУ» Е. С. Землякова

Романенко, Н. Ю.

Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. Биотехнология / Н. Ю. Романенко. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 41 с.

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

Табл. 2, список лит. – 21 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 «Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения» рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 июня 2022 г., протокол № 8

УДК 664

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2022 г.  
© Романенко Н. Ю., 2022 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.....	25
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	27
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	32
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	34

## ВВЕДЕНИЕ

*Целью* освоения дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения» является формирование у студентов знаний и навыков по способам и методам приготовления биологически активных добавок (БАД) и композиций (БАК) из основного и вторичного сырья животного происхождения – молока и молочной сыворотки, рыбы и морепродуктов, различных тканей гидробионтов, животных и т. п.

*Задачи* изучения дисциплины:

- овладение основными определениями и требованиями, предъявляемыми к БАД и БАК;
- изучение роли БАД и БАК в обеспечении здоровья населения;
- освоение принципов и методов получения БАД и БАК из биологического сырья;
- изучение основных способов извлечения биологически активных веществ из сырья животного происхождения;
- ознакомление с основными принципами сочетания биологически активных веществ в зависимости от химической природы и назначения БАД и БАК;
- изучение критериев сбалансированности БАД и БАК в зависимости от функциональности и назначения;
- изучение биотехнологического потенциала молочного, рыбного и животного сырья, направляемого на производство БАД и БАК;
- освоение рациональной схемы переработки молока и вторичных сырьевых ресурсов молочной отрасли с получением БАД и БАК;
- освоение рациональной схемы переработки рыбы, морепродуктов, вторичного рыбного сырья молока с получением БАД и БАК;
- освоение рациональной схемы переработки различных тканей теплокровных животных и птицы с получением БАД и БАК;
- изучение современных направлений расширения ассортимента БАД и БАК на основе сырья животного происхождения;
- ознакомление с методами разработки рекомендаций по употреблению БАД и БАК;
- изучение технологий создания БАД и БАК с заданными свойствами из сырья животного происхождения;
- изучение инновационных технологий стабилизации качества БАД и БАК

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

- состав и свойства функциональных ингредиентов в сырье животного 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 молочного, рыбного и мясного 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 животного 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 молочного, рыбного и мясного сырья;

*владеть:*

- технологиями получения БАД и БАК из гидробионтов, мясного и молочного сырья;

- методами использования непищевых частей данного сырья и 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.

Дисциплина «Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения» является базовой дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к профессиональной деятельности в части проектирования состава и разработке технологии БАД заданной биологической ценности.

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

Для успешного освоения дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения», 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, задания 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 проведения тестирования проводит анализ его работы.

Общая трудоемкость дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения» составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), т.е. 216 академических часов и проходит два семестра. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (седьмой семестр), экзамена и курсового проекта (восьмой семестр).

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки. Перечень вопросов к экзамену представлен в приложении В.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам промежуточной аттестации (получившие при этой аттестации оценку «зачтено»);
- получившие положительную оценку по результатам лабораторного практикума;
- получившие положительную оценку по результатам защиты курсового проекта.

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

Для успешного освоения дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки лабораторных работ и методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

# 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных работах и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

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 в области инновационной деятельности пищевых производств, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Тематический план лекционных занятий представлен в таблице 1.

Таблица 1– Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий

Номер темы	Содержание лекционного курса	Кол-во часов лекционных занятий
1	2	3
7-й семестр		
1	Введение. Роль БАД и БАК в питании человека. Общая характеристика БАД	2
2	Требования к сырью животного происхождения, направляемого на изготовление БАД и БАК. Законодательные акты, регулирующие производство БАД и БАК	2
3	Теоретические основы получения и использования БАД и БАК из сырья животного происхождения. Определение эффективности и безопасности биологически активных добавок к пище	2
4	Основы технологии капсулирования БАД и БАК	2
5	Основы технологии таблетирования БАД и БАК	2
6	Технология получения БАД и БАК на основе жиросодержащего сырья гидробионтов	2

1	2	3
7	Технология получения эубиотиков их использование в составе БАД и БАК	2
Итого		14
8-й семестр		
8	Продукты пчеловодства – природные БАД и БАК. Получение апикомпозиций. Напитки на основе меда	2
9	Получение БАД и БАК из молочного сырья	2
10	Получение БАД и БАК на основе крови животных	2
11	Получение БАД и БАК из коллагенсодержащего сырья	2
12	Получение хондроитинсульфата и его производных с остеотропным и хондропротекторным эффектами из сырья животного происхождения	2
13	Получение и использование хитина и хитозана из сырья животного происхождения	2
14	Активные пептиды из сырья животного происхождения. Использование активных пептидов в технологии БАД и БАК	2
15	Нетрадиционное сырье животного происхождения в технологии БАД и БАК Мумие. Получение БАД и БАК на основе мумие	2
Итого		16

Изучение данных разделов дисциплины не сводится к освоению только данных вопросов. Параллельно изучаются особенности специализированного и лечебно-профилактического питания и другие темы. По мере необходимости изучаются смежные вопросы, связанные с нутрициологией, фармакологией, безопасностью и экологичностью и др.

В ходе лабораторных и самостоятельных занятий, проводимых при работе с учебной, учебно-методической и технической литературой, необходимо понять механизмы влияния БАВ в составе БАД и БАК на физиологические функции организма.

### **Тема 1. Введение. Роль БАД и БАК в питании человека. Общая характеристика БАД**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Цель и задачи дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения».



2. Основные определения.
3. Классификации БАД.

#### *Методические рекомендации*

При изучении первой темы необходимо рассмотреть:

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Биологически активные пищевые добавки к пище, как специализированные продукты питания. Дефициты основных нутриентов в питании человека и источники их компенсации. Роль БАД и БАК в питании человека, 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. Отличия БАД от лекарственных препаратов. Фармакосанация – специальная медицинская алиментарная; фармаконутрициология, предпосылки ее развития. Классификация БАД по составу; функциональная роль БАД – нутрицевтиков, парафармацевтиков и эубиотиков. Классификация БАД по физиологическим функциям согласно государственному (Федеральному) Реестру.

#### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Почему проблема пищи является важной социальной проблемой?
2. К каким последствиям может привести дефицит основных макро- и микронутриентов?
3. Как состояние питания связано со здоровьем нации?
4. Что такое «болезни цивилизации» и как они связаны с питанием?
5. Какова роль БАД и БАК в обеспечении здоровья человека?
6. Перечислите отличия БАД от лекарственных препаратов.
7. Что такое фармакосанация и на какие виды она подразделяется?
8. Что такое фармаконутрициология? Перечислите предпосылки ее развития.
9. В чем заключается функциональная роль БАД – нутрицевтиков?
10. В чем заключается функциональная роль БАД – парафармацевтиков?
11. В чем заключается функциональная роль БАД – эубиотиков?
12. На какие основные группы классифицируются БАД по физиологическим функциям согласно государственному (Федеральному) Реестру?

## **Тема 2. Требования к сырью животного происхождения, направляемого на изготовление БАД и БАК. Законодательные акты, регулирующие производство БАД и БАК**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Основные виды сырья животного происхождения, направляемого на изготовление БАД и БАК, и требования, предъявляемые к нему.
2. Законодательные акты, регулирующие производство БАД и БАК.

*Методические рекомендации*

При изучении второй темы необходимо рассмотреть:

Перечень объектов животного происхождения, микроорганизмов, грибов и биологически активных веществ, запрещенных для использования в составе биологически активных добавок к пище. Концепция государственной политики Российской Федерации в области здорового питания о применении БАД для улучшения структуры питания. Федеральный реестр биологически активных добавок (БАД) – основной документ, дающий право на оборот БАД в РФ. Свидетельство о государственной регистрации. Единый реестр Свидетельств о государственной регистрации Таможенного Союза. Подтверждение качества БАД. Декларацией соответствия БАД. Центр гигиенической сертификации пищевой продукции Департамента санэпиднадзора МЗ РФ при экспертизе БАД. Закон РФ «О техническом регулировании» N 184-ФЗ о БАД – Раздел 9300 «Медикаменты, химико-фармацевтическая продукция и продукция медицинского назначения». СанПиН 2.3.2.1290-03 «Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД)» о розничной торговле БАД.» Ассоциация биологически активных добавок и специализированных продуктов» и создание единых требований для рынка БАД.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Перечислите органы и ткани крупного рогатого скота, являющиеся специфическими материалами, повышающими риск передачи прионовых заболеваний (трансмиссивной губчатой энцефалопатии).
2. Перечислите органы и ткани овец (баранов) и коз, являющиеся специфическими материалами, повышающими риск передачи прионовых заболеваний (трансмиссивной губчатой энцефалопатии).
3. Перечислите продукты, состоящие из или содержащие в своем составе материал от жвачных животных, запрещенные к использованию в качестве сырья для производства БАД и БАК.
4. Перечислите объекты животного происхождения, их части тела, запрещенные к использованию в качестве сырья для производства БАД и БАК.

5. *Что представляет собой свидетельство о государственной регистрации БАД?*
6. *Перечислите основные документы, в соответствии с которыми осуществляется регистрация БАДов в России?*
7. *Где осуществляется регистрация БАД?*
8. *Перечислите документы, которые потребуются для получения Свидетельства о Государственной регистрации.*
9. *Перечислите требования, предъявляемые к маркировке БАД.*

### **Тема 3. Теоретические основы получения и использования БАД и БАК из сырья животного происхождения. Определение эффективности и безопасности биологически активных добавок к пище**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Теоретические основы получения и использования БАД и БАК из сырья животного происхождения.
2. Определение эффективности и безопасности биологически активных добавок к пище.

*Методические рекомендации*

При изучении третьей темы необходимо рассмотреть:

Формы, методы, механизмы формирования БАД и БАК из сырья животного происхождения. Характеристика и механизм основных процессов при производстве БАД – экстракции, абсорбции и адсорбции, кристаллизации, сушки. Требования к разработке новых БАД и процессов ГОСТ Р 56202-2014 «Продукция пищевая специализированная. Биологически активные добавки к пище. Требования к производству в соответствии с принципами надлежащей производственной практики». Санитарно-микробиологический контроль безопасности и качества биологически активных добавок к пище. Радиологические показатели безопасности. Порядок проведения клинических испытаний биологически активных добавок к пище лечебно-профилактического назначения. Клиническая оценка эффективности БАД к пище и их переносимости.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. *В чем заключается сущность процесса экстракции БАВ? Перечислите виды экстракции.*
2. *В чем заключается сущность процесса абсорбции и адсорбции БАВ?*
3. *В чем заключается сущность процесса кристаллизации БАВ?*
4. *В чем заключается сущность процесса сушки БАВ? Перечислите виды сушки.*

5. *Перечислите требования к разработке новых БАД и процессов.*
6. *Охарактеризуйте радиологические показатели безопасности БАД?*
7. *Каким образом происходит клиническая оценка эффективности БАД к пище и их переносимости?*

#### **Тема 4. Основы технологии капсулирования БАД и БАК**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Основы технологии получения мягких капсул.
2. Основы технологии получения твердых капсул.
3. Контроль качества капсулированных БАД и БАК.

*Методические рекомендации*

При изучении четвертой темы необходимо рассмотреть:

История появления желатиновых капсул. Классификация желатиновых капсул в зависимости от концентрации желатина, вместимости, консистенции инкапсулируемой массы. Вспомогательные вещества, входящие в состав желатиновых капсул. Общие технологические этапы производства капсулированных БАД и БАК. Способы производства твердых желатиновых капсул – метод погружения («макания»). Методы инкапсулирования – дисковый, поршневой методы дозирования, метод двойного скольжения, метод дозирования цилиндров, метод дозирования трубок, метод формирования катков. Вспомогательные вещества, входящие в состав массы для капсулирования. Капсулированные БАД и БАК с заданными свойствами – кишечнорастворимые и с пролонгированным высвобождением. Способы производства мягких желатиновых капсул – метод штамповки (ротационно-матричный) и капельный способ. Оценка качества капсулированных БАД и БАК в соответствии с ОФС.1.4.1.0005.15 Капсулы – распадаемость, растворение. Определение средней массы капсулированных БАД и БАК, определение однородности дозирования БАВ.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. *Дайте классификацию желатиновых капсул по концентрации желатина, вместимости, консистенции инкапсулируемой массы.*
2. *Перечислите вспомогательные вещества, входящие в состав желатиновых капсул, и их назначения.*
3. *В чем заключается сущность способа получения твердых желатиновых капсул методом погружения («макания»)?*
4. *Охарактеризуйте основные методы инкапсулирования.*
5. *Перечислите вспомогательные вещества, входящие в состав массы для капсулирования, и их назначения.*

6. Охарактеризуйте механизм действия капсулированных БАД и БАК с заданными свойствами.

7. Перечислите основные технологические этапы производства капсулированных БАД и БАК?

8. В чем заключается сущность способа производства мягких желатиновых капсул методом штамповки (ротационно-матричный)?

9. В чем заключается сущность способа производства мягких желатиновых капсул капельным способом?

10. Расскажите сущность метода по определению распадаемости капсулированных БАД и БАК?

11. Расскажите сущность метода по определению растворимости капсулированных БАД и БАК?

12. Как определить среднюю массу капсулированных БАД и БАК и однородности дозирования БАВ в их составе?

## **Тема 5. Основы технологии таблетирования БАД и БАК**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Технологические этапы производства таблеток.
2. Контроль качества таблетированных БАД и БАК.

*Методические рекомендации*

При изучении пятой темы необходимо рассмотреть:

Гранулирование. Виды грануляции – влажная, сухая и структурная (в псевдооживленном слое). Принцип работы гранулятора. Технологические этапы производства таблеток влажным гранулированием. Технологические этапы производства таблеток сухим гранулированием. Технологические этапы производства таблеток сухим прессованием. Способы структурной грануляции - грануляция в дражировочном котле, грануляция распылительным высушиванием, гранулирование в условиях псевдооживления. Характеристики гранулята. Стадии таблетирования. Устройство таблетующей машины. Покрытие таблеток оболочками. Группы вспомогательных веществ в составе оболочек. Виды таблетированных БАД и БАК в зависимости от растворимости покрытия. Оценка качества таблетированных БАД и БАК в соответствии с ОФС.1.4.1.0015.15  
Таблетки – описание органолептических показателей, однородность массы, прочность на истирание, растворение, распадаемость, дисперсность. Дополнительные физические испытания: форма таблетки, отношение высоты к диаметру, масса таблетки, отношение высоты к диаметру, пористости и т.п.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. В чем заключается необходимость операции гранулирования при производстве таблетированных БАД и БАК?
2. Охарактеризуйте основные виды грануляции?
3. Назовите основные технологические операции при производстве таблеток влажным гранулированием?
4. Назовите основные технологические операции при производстве таблеток сухим гранулированием?
5. Назовите основные технологические операции при производстве таблеток прямым прессованием?
6. Охарактеризуйте способы структурной грануляции.
7. Какими характеристиками должен обладать гранулят для производства таблетлируемых БАД/БАК?
8. Каким образом устроена таблетирующая машина, принцип ее работы?
9. Перечислите вспомогательные вещества, входящие в состав в составе оболочек, и их назначения, а также виды таблетированных БАД и БАК в зависимости от растворимости покрытия.
10. Расскажите сущность метода по определению распадаемости таблетированных БАД и БАК?
11. Расскажите сущность метода по определению растворимости таблетированных БАД и БАК?
12. Как определить однородность массы таблетированных БАД и БАК, их дисперсность и прочность на истирание?

### **Тема 6. Технология получения БАД и БАК на основе жиросодержащего сырья гидробионтов**

#### *Ключевые вопросы темы:*

1. Характеристика жиросодержащего сырья гидробионтов.
2. Технология получения БАД и БАК на основе рыбьего и рыбного жира.
3. Технология липидных концентратов и лецитина из жира кальмара.

#### *Методические рекомендации*

При изучении шестой темы необходимо рассмотреть:

Состав и свойства липидов гидробионтов. Основные органы, депонирующие липиды (печень, внутренности, гонады, ткани и др.) Основные представители: нейтральные жиры, фосфолипиды, сфингомиелиты, неомыляемые липиды стеролы, аминокислоты, жирорастворимые витамины алифатические спирты, углеводороды). Фосфолипиды и их основные представители; лецитины, кефалины, ацетальфосфатиды, серинфосфатиды, сфингофосфатиды, ино-

зитфосфатиды и их биологическая роль в нормализации функционирования нервной системы. Получение фосфолипидных препаратов из липидной фракции гидробионтов. Сквален в печеночных липидах акул и его свойства и получение в составе БАД. Полиненасыщенные жирные кислоты, их биологическая роль и получение в составе липидных концентратов БАД. Жироносное сырье кальмаров, как источник ценных липидов с биологическими свойствами – печень, гонады, желудочно-кишечный тракт. Первичная обработка сырья при получении липидных препаратов. Вытапливание, получение и применение кальмарового масла – источника докозапентаеновой и докозагексаеновой жирных кислот. Лецитин, его состав и свойства, применение в составе БАД к пище. Получение фосфолипидной фракции из кальмарового жира-сырца. Применение лецитина в составе БАД широкого спектра действия. Контроль качества готовых форм БАД и БАК на основе жиросодержащего сырья гидробионтов.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

- 1. Охарактеризуйте основные органы гидробионтов по содержанию жира и ценных БАВ.*
- 2. Перечислите основные ценные БАВ в составе липидов гидробионтов и их биологическое значение.*
- 3. Расскажите сущность технологии получения фосфолипидных препаратов из липидной фракции гидробионтов.*
- 4. Опишите свойства сквалена из печеночных липидов акул и его получение в качестве БАД.*
- 5. Расскажите сущность технологии получения рыбного и рыбьего жира из жиросодержащего сырья гидробионтов?*
- 6. Охарактеризуйте жироносное сырье кальмаров, как источник ценных липидов с биологическими свойствами.*
- 7. Опишите свойства лецитина из липидов кальмара и его получение в качестве БАД.*
- 8. Перечислите основные технологические этапы получения кальмарового масла.*
- 9. Перечислите основные технологические этапы получения фосфолипидной фракции из кальмарового жира-сырца.*
- 10. Как осуществляется контроль качества готовых форм БАД и БАК на основе жиросодержащего сырья гидробионтов?*

## **Тема 7. Технология эубиотиков их использование в составе БАД и БАК**

### *Ключевые вопросы темы:*

- 1. Основные виды эубиотиков и их характеристика.*
- 2. Основы биотехнологии получения эубиотиков.*
- 3. Контроль качества готовых форм эубиотиков.*

### *Методические рекомендации:*

При изучении седьмой темы необходимо рассмотреть:

Основные виды эубиотиков и их характеристика: пробиотики, пребиотики, синбиотики, симбиотики. Причины нарушения нормобиоценоза. Особенности диеты при дисбактериозах и других нарушениях микробиоценоза. Основные пробиотические микроорганизмы – лактобациллы (*Lactobacillus*), бифидобактерии (*Bifidobacterium*), пропионовокислые бактерии (*Propionibacterium*), стрептококки вида *Streptococcus thermophilus*, бактерии рода *Lactococcus*. Основы биотехнологии получения пробиотиков. Глубинная ферментация с последующим отделением клеток. Среда для культивирования. Стерильное обезжиренное молоко, буферные соли (фосфаты магния и кальция, лимоннокислый и уксуснокислый натрий), дрожжевые экстракты, углеводные добавки. Режимы ферментации для термофильных культур; для мезофильных культур. Продолжительность культивирования перед отделением клеток от культуральной жидкости.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

- 1. Перечислите основные виды эубиотиков.*
- 2. Перечислите основные пробиотические микроорганизмы.*
- 3. Перечислите основные технологические операции при производстве пробиотических микроорганизмов.*
- 4. Какие применяются среды для культивирования молочнокислых пробиотических микроорганизмов?*
- 5. Как готовится молочная основа для сред?*
- 6. Какие добавки вводятся для повышения эффективности размножения микроорганизмов?*
- 7. Опишите основные факторы, обуславливающие активность полученных концентратов бактерий и их стойкость.*
- 8. Как осуществляется контроль качества готовых форм эубиотиков.*

## **Тема 8. Продукты пчеловодства – природные БАД и БАК. Получение апикомпозиций с фармакологическими свойствами. Напитки на основе меда**

### *Ключевые вопросы темы:*

1. Основные виды продуктов пчеловодства.
2. Основные этапы технологии получения апикомпозиций.
3. Виды и производство напитков на основе меда.



### *Методические рекомендации:*

При изучении восьмой темы необходимо рассмотреть:

Основные виды и биохимический состав продуктов пчеловодства: цветочный мед, цветочная пыльца (обножка), перга, прополис, маточное молочко, пчелиный воск. Фармакологические свойства меда. Фармакологические свойства цветочной пыльцы. Фармакологические свойства перги. Фармакологические свойства прополиса. Фармакологические свойства маточного молочка. Апикомпозиции – определение, виды, синергетические свойства. Пчеловодческая продукция группы предприятий «Тенториум». История напитков на основе меда. Ассортимент древнерусских напитков на основе меда – питный мед (ставленный, хмельной, вареный) и напитков других народностей, полученные в том числе биотехнологическими методами – медовуха, медовое пиво, сбитень, сыта, крамбабуля и др. Технология получения медовухи.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

- 1. Перечислите фармакологические свойства меда.*
- 2. Перечислите фармакологические свойства цветочной пыльцы.*
- 3. Перечислите фармакологические свойства перги.*
- 4. Перечислите фармакологические свойства прополиса.*
- 5. Перечислите фармакологические свойства маточного молочка.*
- 6. Что представляют собой апикомпозиции и в чем заключается механизм синергизма продуктов пчеловодства при их производстве?*
- 7. Охарактеризуйте питный мед как БАК и опишите технологию его получения.*
- 8. Охарактеризуйте медовое пиво как БАК и опишите технологию его получения.*
- 9. Охарактеризуйте медовуху как БАК и опишите технологию ее получения.*

## **Тема 9. Получение БАД и БАК из молочного сырья**

### *Ключевые вопросы темы:*

1. Основные биологически активные вещества молока, молочной сыворотки и пахты.
2. Технологии получения БАД и БАК на основе биологически активных веществ молочного сырья.

### *Методические рекомендации:*

При изучении девятой темы необходимо рассмотреть:

Химический состав молока. Казеин – фосфопротеид, молочного сырья: свойства, получение и применение в пищевых композициях, составе БАД и

БАК. Химический состав, основные биологически активные вещества творожной и подсырной сыворотки. Способы извлечения БАВ, их свойства, физиологические эффекты, применение в составе БАД и БАК. Состав, усвояемость и биологический эффект сывороточных белков. Способы иммобилизации из сыворотки. Применение в рецептурах БАД к пище. Композиции иммунных белков сыворотки с биополимерами (пектином, хитазаном, крахмалом), способы иммобилизации, использование в составе БАД для спортивного питания и геронтологии, механизм влияния на организм, рекомендации по применению. Молочный жир, биологическая ценность, способы извлечения, использование в составе БАД. Пахта, как источник ценных БАВ в технологии БАД и БАК. Лактоза (молочный сахар): состав, свойства, получение и применение, биологическая польза. Продукты, содержащие лактозу. Использование лактозы в составе БАД и БАК.

***Вопросы для самоконтроля:***

- 1. Охарактеризуйте казеин молока с точки зрения использования в составе БАК и БАД.*
- 2. Перечислите основные технологические операции получения казеина?*
- 3. Перечислите основные биологически активные вещества творожной и подсырной сыворотки и способы их извлечения.*
- 4. Объясните механизм влияния иммунных белков сыворотки на организм при использовании в спортивном и геронтологическом питании?*
- 5. Какие вы знаете способы иммобилизации иммунных белков молочной сыворотки?*
- 6. Охарактеризуйте молочный жир с точки зрения использования в составе БАК и БАД.*
- 7. Оцените биопотенциал пахты в качестве источника ценных БАВ в технологии БАД и БАК.*
- 8. Охарактеризуйте молочный сахар с точки зрения использования в составе БАК и БАД.*

**Тема 10. Получение БАД и БАК на основе крови животных**

*Ключевые вопросы темы:*

- 1. Организация сбора крови убойных животных.*
- 2. Кровь животных как сырье для получения, феррогематогена, гематогена, пантогематогена.*

*Методические рекомендации:*

При изучении десятой темы необходимо рассмотреть:

Обескровливание и организация сбор крови убойных животных открытым и закрытым способом. Факторы, определяющие полноту

обескровливания. Факторы свёртывания крови. Стабилизация крови. Химический состав крови животных. Пищевая и техническая кровь. Направления использования пищевой и технической крови. Технологические этапы производства светлого и темного пищевого альбумина. Гематоген – история производства, основные виды и характеристика. Производство сухого, жидкого и формованного гематогена. Феррогематоген. Пантогематоген – история производства, характеристика и технология получения. БАДы на основе пантогематогена и пантов марала. Функциональная направленность гематогена и пантогематогена. Рекомендации по применению. Нормы потребления железа различными возрастными группами потребителей.

***Вопросы для самоконтроля:***

- 1. Каким образом осуществляется сбор крови убойных животных открытым способом?*
- 2. Каким образом осуществляется сбор крови убойных животных закрытым способом?*
- 3. Перечислите факторы, определяющие полноту обескровливания.*
- 4. Перечислите факторы, отвечающие за свёртывание крови.*
- 5. Каким образом осуществляется стабилизация крови?*
- 6. Каким требованиям должна отвечать пищевая и техническая кровь?*
- 7. Перечислите технологические этапы производства светлого и темного пищевого альбумина.*
- 8. Какова потребность в железе различными группами потребителей?*
- 9. Перечислите технологические этапы производства сухого, жидкого и формованного гематогена.*
- 10. Объясните механизм влияния гематогена и феррогематогена при лечении анемии.*
- 11. Объясните механизм влияния пантогематогена на физиологические функции организма?*

**Тема 11. Получение БАД и БАК из коллагенсодержащего сырья**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Соединительная и костная ткань животных и гидробионтов, как источник БАВ с остеотропными и хондропротекторными свойствами.
2. Основные этапы технологии получения хондроитинсульфата и его производных.

*Методические рекомендации:*

При изучении одиннадцатой темы необходимо рассмотреть:

Соединительная и костная ткань животных, как источник БАВ с остеотропными свойствами. Коллагенсодержащее сырье: мягкое сырье – кожа,

сухожилия; костное сырье – все виды костей. Сырьевое коллагенсодержащее сырье, содержащее наряду с коллагеном шерсть, щетину; гольевое – почти чистый коллаген; задубленный коллаген. Коллагенсодержащее сырье для производства желатина и клея, колбасной оболочки клея особых кондиций, медицины, различных белковых продуктов – муки, корма, удобрений, гидролизатов. Волокнистый коллаген дермы шкур и сухожилий, гиалиновый коллаген костной ткани – оссеин, хондриновый коллаген хрящей, ихтуалиновый коллаген рыбьего пузыря – ихтиоколлаген плавников рыб – ихтилепидин. Аминокислотный состав коллагена различных источников – соединительной ткани животных, чешуи и кожи рыб, костных тканей. Способы обработки соединительной и костной ткани сырья животного происхождения при производстве БАД и БАК. Использование коллагенсодержащего сырья в пищевой промышленности – изготовление структурообразователей, белковых добавок, оболочек и др. Использование коллагенсодержащего сырья в технологии БАД остеотропного и хондропротекторного действия, БАК спортивного и геронтологического питания. Физиологическое влияние желатина и продуктов деградации коллагена на организм человека.

#### ***Вопросы для самоконтроля:***

- 1. Какие вы знаете виды коллагенсодержащего сырья?*
- 2. Охарактеризуйте строение соединительной ткани наземных животных и гидробионтов.*
- 3. Охарактеризуйте строение костной ткани наземных животных и гидробионтов.*
- 4. В чем выражаются отличии аминокислотного состава коллагена различных источников получения?*
- 5. Объясните механизм остеотропного действия?*
- 6. Перечислите способы обработки соединительной и костной ткани сырья животного происхождения при производстве БАД и БАК.*
- 7. Из каких этапов состоит технология получения желатина и белковых гидролизатов из коллагенсодержащего сырья?*
- 8. Охарактеризуйте физиологическое влияние желатина и продуктов деградации коллагена на организм человека.*

### **Тема 12. Получение хондроитинсульфата и его производных с остеотропным и хондропротекторным эффектами из сырья животного происхождения**

#### ***Ключевые вопросы темы:***

- 1. Хрящевая ткань животных и гидробионтов, как источник ценных БАВ с остеотропными и хондропротекторными свойствами.*

2. Основные этапы технологии получения хондроитинсульфата и его производных.

*Методические рекомендации:*

При изучении двенадцатой темы необходимо рассмотреть:

Хрящевая ткань животных и гидробионтов, как источник ценных БАВ – гликозаминогликанов (глюкозамин, хондроитинсульфат, гиалуроновая кислота, белки неколлагеновой природы). Биологическая активность компонентов хрящевой ткани. Хондропротекторные свойства хрящевой ткани и механизмы их реализации. Получение БАД и БАК хондропротекторного действия из хрящевой ткани наземных животных и гидробионтов – кукумарии, трепангов, лососевых рыб, акул, скатов и др. Рекомендации по употреблению хондроитинсульфата и его производных.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Охарактеризуйте строение хрящевой ткани наземных животных и гидробионтов.

2. Перечислите основные промышленные источники хрящевой ткани наземных животных и гидробионтов хондропротекторного действия для получения БАД и БАК.

3. Охарактеризуйте биологическую активность гликозаминогликанов хрящевой ткани.

4. Объясните механизм хондропротекторного действия БАВ-хондропротекторов?

5. Перечислите основные технологические этапы получения хондроитинсульфата.

6. Перечислите основные технологические этапы получения глюкозамина.

7. Перечислите основные технологические этапы получения гиалуроновой кислоты.

8. Дайте рекомендации по употреблению хондроитинсульфата и его производных.

### **Тема 13. Получение и использование хитина и хитозана из сырья животного происхождения**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Панцири ракообразных, подмор пчел, насекомые – как источник хитина и хитозана.

2. Основные этапы технологии получения хитозана.

### *Методические рекомендации:*

При изучении тринадцатой темы необходимо рассмотреть:

Хитин, хитозан, глюкозамин – аминокликаны, аминополисахариды с физиологическим и функциональным эффектами. Строение, состав, свойства хитина и хитозана. Сырьевые источники хитина и хитозана источники – панцири ракообразных, подмор пчел, насекомые. Получение хитина и хитозана, их производных, олигополисахаров, глюкозамина (хлорида, сульфата). Зависимость физиологических и функциональных свойств хитозана в зависимости от его молекулярной массы и степени этерификации. Продукция предприятия ЗАО «Биопрогресс». Показатели качества, требования документации, технологические свойства. Применение в медицине и пищевой промышленности. Использование в составе БАД и БАК в качестве барьерных средств, антиоксидантов, антисептиков, иммуномодулирующих веществ. Рекомендации по употреблению хитозана.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

- 1. Охарактеризуйте строение и физиологические свойства хитина и хитозана.*
- 2. Охарактеризуйте сырьевые источники хитина и хитозана.*
- 3. Назовите этапы классической технологии получения хитина и хитозана из панцирей ракообразных.*
- 4. Назовите этапы технологии получения хитина и хитозана из пчелиного подмора.*
- 5. Назовите этапы технологии получения хитина и хитозана из тутового шелкопряда.*
- 6. Назовите этапы технологии получения хитина и хитозана из мухи домашней.*
- 7. Охарактеризуйте зависимость физиологических и функциональных свойств хитозана в зависимости от его молекулярной массы и степени этерификации.*
- 8. Охарактеризуйте готовые производственные формы БАД - Хитозан гелевый, N-Сукциноил хитозан, Хитозан пищевой таблетированный, Хитозан пищевой капсулированный, ХитАН, ПолиХит.*
- 9. Назовите рекомендации по употреблению БАД и БАК на основе хитозана.*

## **Тема 14. Активные пептиды из сырья животного происхождения.**

### **Использование активных пептидов в технологии БАД и БАК**

#### *Ключевые вопросы темы:*

- 1. Характеристика активных пептидов.*
- 2. Основные этапы технологии получения активных пептидов.*

*Методические рекомендации:*

При изучении четырнадцатой темы необходимо рассмотреть:

Пептидную биорегуляцию. Пептиды Хавинсона: характеристика, история открытия. «Предела Хейфлика». Механизм тропного действия активных пептидов. Цитогены и цитомаксы. Активные пептиды из тканей и органов животных гидробионтов. Технологическая схема получения пептидных биорегуляторов из тканей и органов наземных животных и гидробионтов и их свойства.

***Вопросы для самоконтроля:***

- 1. Охарактеризуйте понятия пептидной биорегуляции.*
- 2. Что такое «предел Хэйфлика» и каким образом активные пептиды оказывают на него воздействие?*
- 3. Опишите механизм тропного действия активных пептидов на организме человека?*
- 4. В чем заключаются отличия цитогенов от цитомаксов?*
- 5. Опишите процесс получения пептидного биорегулятора из тканей и органов животных и его свойства.*
- 6. Опишите процесс получения пептидного биорегулятора из тканей и органов гидробионтов и его свойства.*

## **Тема 15. Нетрадиционное сырье животного происхождения в технологии БАД и БАК. Мумие. Получение БАД и БАК на основе мумие**

*Ключевые вопросы темы:*

- 1. Характеристика нетрадиционного сырья животного происхождения для производства БАД и БАК.*
- 2. Получение БАД и БАК на основе мумие.*

*Методические рекомендации:*

При изучении пятнадцатой темы необходимо рассмотреть:

Нетрадиционное сырье животного происхождения для производства БАД и БАК – членистоногие (насекомые, паукообразные, многоножки), земноводные, кольчатые черви, пресмыкающиеся: биопотенциал и способы пищевого использования. Опыт зарубежных стран в производстве БАД и БАК из нетрадиционного сырья животного происхождения. Характеристика и фармакологические свойства мумие. Оценка качества мумие. Частные технологии производства БАД и БАК на основе мумие.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Охарактеризуйте биопотенциал членистоногих в качестве сырья для производства БАД и БАК.
2. Охарактеризуйте биопотенциал земноводных в качестве сырья для производства БАД и БАК.
3. Охарактеризуйте биопотенциал кольчатых червей в качестве сырья для производства БАД и БАК.
4. Охарактеризуйте биопотенциал пресмыкающихся в качестве сырья для производства БАД и БАК.
5. Охарактеризуйте фармакологические свойства мумие.
6. По каким показателям качества проводится оценка качества мумие?
7. Приведите примеры использования нетрадиционного сырья животного происхождения в технологии БАД и БАК, в том числе зарубежных.

Для активизации учебной работы по первым темам на лекционных занятиях проводится тестирование студентов в течение 10–15 мин. В дальнейшем текущий контроль учебы студентов проводится на лабораторных занятиях. Оценки результатов тестирования и лабораторных работ учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

Тестовые задания используются для оценки освоения первых двух тем дисциплины студентами очной формы обучения. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после рассмотрения на лекциях соответствующих тем.

Задания предусматривают выбор правильного ответа на поставленный первый вопрос из предлагаемых вариантов ответа, а также самостоятельный ответ на поставленный второй вопрос. Положительная оценка («зачтено») выставляется, если получены правильные ответы.

Оценка определяется количеством допущенных при выборе ответов ошибок:

- «отлично» – ошибок нет;
- «хорошо» – не более двух ошибок;
- «удовлетворительно» – при трех ошибках;
- «неудовлетворительно» – более трех ошибок.



## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Особое место в структуре дисциплины занимают лабораторные работы, выполняемые в специализированной лаборатории кафедры пищевой биотехнологии, а также самостоятельно в свободное от аудиторных занятий время. Студенты в аудитории осваивают задания, полученные от преподавателя. В ходе самостоятельной подготовки студенты выполняют индивидуальные задания, предусмотренные лабораторными работами.

Целью лабораторных работ является формирование умений и навыков по получению БАД и БАК и оценке их качества.

Тематический план лабораторных работ представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лабораторных работ

Номер темы	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов лабораторных работ
1	2	3
7-й семестр		
1	Исследование готовых форм биологически активных добавок (БАД) к пище из сырья животного происхождения	4
2	Научное обоснование и разработка рецептуры новых БАД. Изучение процедуры получения СГР, поиск информации о БАД, прошедших государственную регистрацию и разрешенных к изготовлению и использованию на территории России	4
3	Исследование порошкообразных БАД к пище и готовых форм БАД на их основе	4
4	Получение концентрата полиненасыщенных жирных кислот из жиросодержащих отходов от разделки рыб и оценка его биологической ценности	8
5	Получение концентрата обезжиренных рыбных бульонов и производство БАК на его основе	4
6	Технология получения дрожжевого молока	6
Итого		<b>30</b>
8-й семестр		
8	Получение БАК с использованием сывороточных белков молочной сыворотки – протеиновых батончиков и протеиновых коктейлей	4

1	2	3
9	Получение БАД и БАК путем комплексной переработки творожной сыворотки с применением хитозана и пектина	4
10	Получение медового напитка брожения («Медовухи»). Получение крем-меда и апикомпозиций	6
11	Получение БАДов из продуктов пчеловодства – хитозана и отвара из пчелиного подмора	4
12	Получение БАД на основе крови животных – гематогена	4
13	Получение желатина из соединительной ткани животных	4
14	Получение активных пептидов из коллагенсодержащего сырья гидробионтов	6
Итого:		<b>30</b>

На лабораторных работах студенты-биотехнологи закрепляют основные разделы дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения». Все лабораторные работы имеют цель, задания, методические указания по выполнению заданий, контрольные вопросы. Список литературы дополняет материал методических указаний.

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе, демонстрации преподавателю исполнения индивидуального задания и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы. Студент, самостоятельно выполнивший индивидуальное задание и продемонстрировавший знание по теме работы, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

Кроме того, по лабораторному практикуму выставляется экспертная оценка по четырехбалльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Неудовлетворительная оценка выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» предусмотренные рабочей программой дисциплины лабораторные работы.

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, выполнения индивидуальных работ и аттестации по дисциплине.

Другие, более детальные методические указания по лабораторным работам приведены в соответствующих методических указаниях и учебно-методических материалах по ним.

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

Согласно учебному плану дисциплины «Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения» направления подготовки - Биотехнология, студенты очной формы обучения закрепляют изучаемый материал самостоятельно и выполняют курсовой проект.

Основная цель курсового проекта – закрепление, расширение и углубление практических знаний, полученных в теоретическом курсе, приобретение новых знаний в области проектирования биотехнологических производств.

Постановка и выполнение конкретной задачи в курсовом проекте помогает получить навыки применения полученных знаний на практике в организации производства и его аппаратурном оформлении. Кроме того, выполнение курсового проекта учит студентов пользоваться нормативной и технической документацией (технологическими инструкциями, ГОСТами, техническими условиями, нормами и др.), справочной литературой, правильно оформлять проектную документацию. Работа над курсовым проектом является творческим, самостоятельным видом учебного процесса, основанном на понимании сущности биотехнологических процессов, который, в свою очередь, формируется в процессе лекционных и лабораторных занятий и в самостоятельной учебной работе.

Курсовой проект представляет собой технологически обоснованную разработку биотехнологического производства, в которой реализуется технология заданной БАД/БАК из сырья животного происхождения с обоснованием выбора сырья, рациональных режимов проведения ключевых технологических операций, формирования качества готовой продукции, оценкой качества и безопасности, оценкой безопасности и экологичности процесса.

Курсовое проектирование способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов по изучаемым дисциплинам, развивает практические умения в научной работе по обоснованию актуальности и технологии выпуска новых видов биопродукции, организации биотехнологического производства, прививает навыки анализа качества продукции и аппаратурного оформления процесса, разработки системы управления качеством.

В процессе выполнения курсового проекта студент закрепляет навыки по пользованию специальной научной и справочной литературой, технической документацией (техническими регламентами, технологическими инструкциями, ГОСТ, техническими условиями, стандартами организации и др.).

Руководство курсового проекта осуществляется преподавателем кафедры пищевой биотехнологии и заключается в консультациях, контроле качества и хода поэтапного выполнения работы студентом.

Курсовой проект является творческим, самостоятельным видом учебной работы. Обучающийся несет полную ответственность за содержание, используемый материал, сделанное заключение и окончание работы в назначенный срок.

Темы курсовых проектов предлагаются кафедрой пищевой биотехнологии, но могут быть предложены студентом, рекомендованы предприятием. Темой курсового проекта предусматривается описание и анализ одного из биотехнологических производств в соответствии с современными данными. Она должна отвечать профилю будущей профессии, соответствовать состоянию и перспективам развития науки и практики, охватывать актуальные направления в области организации, совершенствования производства и обеспечения населения функциональной, специализированной, здоровой, качественной и безопасной пищевой продукцией, на базе ресурсосберегающих и конкурентных технологий. Типовые темы курсовых проектов приведены в приложение А.

Тема курсового проекта должна отвечать учебным задачам дисциплины и одновременно соответствовать реальным задачам будущей профессиональной деятельности. Тематика должна ориентироваться на фактический материал научных статей, монографий и других опубликованных материалов российских и зарубежных исследователей. Тема курсового проекта должна быть комплексной и направленной на решение взаимосвязанных задач, объединенных общностью объекта исследования.

Курсовой проект выполняется по выбранной теме, обладающей своими отличительными особенностями, вытекающими из своеобразия объекта исследования, наличия и полноты источников информации, глубины знаний студентов, их умений и навыков самостоятельной работы. Вместе с тем каждый курсовой проект должен быть построен по общей схеме на основе методических указаний, отражающих современный уровень требований, предъявляемых к выпускникам настоящей образовательной программы.

Требование единства относится к форме построения и структуре курсового проекта, но не к его содержанию.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки.

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

При ответе на вопросы студент должен использовать не только учебную литературу, но и статьи, публикуемые в периодической печати, указывая в работе источники информации. Текстовая часть работы может быть иллюстрирована рисунками, схемами, таблицами. В конце приводится список использованных источников (не менее 25 источников).

Пояснительная записка выполняется на персональном компьютере на белых нелинованных листах бумаги формата А4 (297х210 мм) по ГОСТ 2.301. При этом текст должен иметь следующие параметры: Курсовой проект выполняется на персональном компьютере в редакторе Microsoft Word. При

этом текст должен иметь следующие параметры: шрифт Times New Roman; размер шрифта 13 или 14; цвет черный; межстрочное расстояние полуторное; красная строка 1,25 см; верхнее и нижнее поля – 2 см, правое – 1,5 см, левое – 3 см. интервал между абзацами – 0 пт. выравнивание текста по ширине; автоматический перенос; страницы нумеруются снизу в правом углу; формулы выравниваются по центру, их нумерация по правому краю в круглых скобках; рисунки нумеруются снизу по центру. Нумерация сквозная по всему объему работы (Рисунок 1 – Название); над таблицей слева сверху без красной строки пишут слово «Таблица» с номером (без знака), состоящим из номера раздела и порядкового номера таблицы в этом разделе, разделенных точкой, а через тире, при необходимости помещают заголовок (Таблица 1 – Название). Нумерация таблиц – сквозная; страницы нумеруются снизу в нижнем правом углу; ссылки в тексте на источник следует указывать порядковым номером, выделенным квадратными скобками (... авторы [4] считают ...) в соответствии со «Списком использованных источников».

Приложения, как правило, выполняются на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4х3, А4х4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301.

Общий объем курсового проекта должен составлять 40–60 страниц. Законченный документ должен быть сброшюрован совместно с титульным листом.

*Структура курсового проекта:*

Титульный лист (приложение Б).

Содержание.

Введение.

1. Характеристика социальной группы населения по выбранному направлению исследования.

2. Характеристика сырья, основных и вспомогательных материалов при производстве БАД/БАК.

3. Обоснование и описание технологической схемы производства БАД/БАК.

4. Характеристика качества БАД/БАК.

5. Фармакологическое действие БАД/БАК и рекомендации по применению.

6. Рецепт и продуктовый расчет производства БАД/БАК.

7. Система управления качеством.

8. Аппаратурное оформление биотехнологического процесса.

Заключение.

Список использованных источников (оформляется в соответствии ГОСТ 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»).

Приложения.

Курсовой проект должен быть написан логически последовательно и литературным языком. Стил и язык изложения материала курсового проекта должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы.

В курсовом проекте должно быть соблюдено единство стили изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

Готовый курсовой проект в электронном виде предоставляется на проверку преподавателю, в том числе в системе «Антиплагиат». Оригинальность текста работы должна составлять не менее 40 %.

Ответственность за организацию и проведение защиты курсовых проектов возлагается на руководителя курсового проекта.

Руководитель информирует студентов о дне и месте проведения защиты курсовых проектов, проверяет соответствие тем представленных курсовых проектов примерной тематике, готовит экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых проектов студентов, дает краткую информацию студентам о порядке проведения защиты курсовых проектов, обобщает информацию об итогах проведения защиты на заседании кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые допущены научным руководителем. Не зачтённый проект должен быть доработан в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдан на проверку повторно.

*Защита* курсовых проектов проводится до начала экзаменационной сессии. Защита курсового проекта включает:

- краткое сообщение автора (презентация 9–11 слайдов в течение 7–10 мин) об актуальности темы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию объекта исследования в рамках темы проекта;

- вопросы к автору и ответы на них.

Защита курсового проекта производится публично, в присутствии студентов, защищающих свои проекты в этот день.

Если при защите курсового проекта выяснится, что студент не является ее автором, то защита прекращается. Студент будет обязан написать курсовой проект по другой теме.

При оценке курсового проекта учитывается:

- степень самостоятельности выполнения проекта;
- актуальность и новизна;
- сложность и глубина разработки темы;
- знание современных подходов на исследуемую проблему;
- использование научных периодических изданий по теме;

- качество оформления;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

Курсовой проект оценивается дифференцированно по следующей шкале:

- на **«отлично»** оценивается проект, в котором студент полностью излагает материал, правильно использует понятийный аппарат, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные, излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм научного и профессионального языка;

- на **«хорошо»** оценивается проект, в котором студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает одну-две ошибки, которые сам же исправляет, и один-два недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого;

- на **«удовлетворительно»** оценивается проект, в котором студент обнаруживает знание и понимание основных положений курсового проекта, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

- на **«неудовлетворительно»** оценивается проект, в котором студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

По итогам защиты курсового проекта выставляется оценка на титульный лист проекта, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

Более подробная информация представлена в учебно-методическом пособии по данной дисциплине.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основная литература:

1. Илларионова, Е. А. Биологически активные и пищевые добавки. Оценка эффективности и безопасности: учеб. пособие / Е. А. Илларионова, И. П. Сыроватский; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра фармацевтической и токсикологической химии. – Иркутск: ИГМУ, 2020. – 56 с.
2. Байдалинова, Л. С. Биохимия сырья водного происхождения: учеб. пособие / Л. С. Байдалинова, А. А. Яржомбек. – Москва: МОРКНИГА, 2011. – 504 с.
3. Барьерная технология гидробионтов: учеб. пособие / под ред. Т. М. Сафроновой. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2011. – 336 с.
4. Биотехнология рационального использования гидробионтов: учебник / под ред. О. Я. Мезеновой. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 416 с.
5. Биотехнология морепродуктов: учеб. / под ред. О. Я. Мезеновой. – Москва: Мир, 2006. – 560 с.
6. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки: учебник / В. М. Позняковский, О. В. Чугунова, М. Ю. Тамова; под общ. ред. В.М. Позняковского. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 143 с.

### Дополнительная литература:

1. Биотехнология мяса и мясопродуктов: учеб. пособие / И. А. Рогов [и др.]. – Москва: ДеЛи принт, 2009. – 294 с.
2. Бредихина, О. В. Научные основы производства рыбопродуктов: учеб. пособие / О. В. Бредихина, С. А. Бредихин, М. В. Новикова. – Москва: КолосС, 2009. – 152 с.
3. Функциональные продукты питания: учеб. пособие / Р. А. Зайнуллин [и др.]. – Москва: КНОРУС, 2012. – 304 с.
4. Иванова, Е. Е. Технология морепродуктов: учеб. пособие / Е. Е. Иванова, Г. И. Касьянов, С. П. Запорожская. – Москва: КолосС, 2010. – 183 с.
5. Мезенова, О. Я. Современные биотехнологии продуктов животного происхождения: учеб. пособие / О. Я. Мезенова; Калининград: ФГОУ ВПО "КГТУ", 2010. – Ч. 1. – 344 с.
6. Мезенова, О. Я. Гомеостаз и питание: учеб. пособие / О. Я. Мезенова. – Москва: Колос, 2010. – 318 с.
7. Мезенова, О. Я. Технология пищевых продуктов сложного состава на основе биологических объектов водного промысла: учеб. пособие / О. Я. Мезенова, Л. С. Байдалинова. – Калининград: Издательство ФГОУ ВПО "КГТУ", 2007. – 108 с.
8. Мезенова, О. Я. Технология и качество продуктов питания на основе сырья животного происхождения: учеб. пособие / О. Я. Мезенова, Л. С. Байдалинова, Н. С. Сергеев. – Калининград: ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2012. – 257 с.



9. Рогов, И. А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов: учеб. пособие / И. А. Рогов, А. И. Жаринов, М. П. Воякин. – Санкт-Петербург: РАПП, 2008. – 339 с.

10. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология: в 4 кн.: учеб. для студ. вузов / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева. – Москва: КолосС, 2004. – Кн. 1: Основы пищевой биотехнологии. – 440 с.

11. Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник / под ред. А. М. Ершов. – Москва: Колос, 2010. – 1063 с.

12. Технология молока и молочных продуктов: учебник / под ред. А. М. Шалыгиной / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, З. В. Волокитина [и др.]. – Москва: КолосС, 2004. – 455 с.

13. Храмцов, А. Г. Безотходная переработка молочного сырья: учеб. пособие / А. Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко. – Москва: КолосС, 2008. – 200 с.

14. Химия пищи: учебник / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. – Москва: КолосС, 2007. – 853 с.

#### **Учебно-методические издания:**

1. Мезенова, Н. Ю. Биологически активные добавки и композиции из сырья животного происхождения: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») / Н. Ю. Мезенова. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020. – 82 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

#### ТИПОВЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Производство БАД к пище на основе концентрата полиеновых жирных кислот из жиросодержащего сырья гидробионтов, предназначенной для профилактики работы сердечно-сосудистой системы.
2. Производство коллагенсодержащей БАД к пище, предназначенной для профилактики укрепления опорно-двигательного аппарата.
3. Производство БАД к пище из костных тканей гидробионтов, предназначенной для профилактики работы опорно-двигательного аппарата.
4. Производство БАД к пище на основе хитина/хитозана из панцирьсодержащего сырья ракообразных полифункционального назначения.
5. Производство БАД к пище на основе хондроитинсульфата из хрящевой ткани животных для укрепления опорно-двигательного аппарата.
6. Производство БАД к пище на основе гемоглобина из крови животных, предназначенных для профилактики дефицита железа.
7. Производство пантогематогена – БАД к пище иммуномодулирующего назначения.
8. Производство БАД к пище на основе ДНК-содержащих тканей гидробионтов иммуномодулирующего назначения.
9. Производство БАД к пище – йодказеинового комплекса на основе молочного сырья для предупреждения йоддефицитных заболеваний.
10. Производство БАД к пище на основе активных пептидов, предназначенной для геродиетического питания.
11. Производство БАД к пище из мышечной ткани двустворчатых моллюсков широкого спектра действия.
12. Производство кальцийсодержащей БАД к пище на основе казеина для геродиетического питания.
13. Производство биологически активной композиции на основе желатина из коллагенсодержащих тканей животных для укрепления соединительной ткани.
14. Производство биологически активных композиций на основе белков молочной сыворотки, предназначенных для спортивного питания.
15. Производство биологически активных композиций на основе продуктов пчеловодства иммуномодулирующего назначения.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

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

Институт агроинженерии и пищевых систем

Кафедра пищевой биотехнологии

Курсовой проект  
допущен к защите:  
должность (звание), ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Курсовой проект  
защищен  
должность (звание), ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Курсовой проект

по дисциплине  
«БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ И КОМПОЗИЦИИ  
ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

ТЕМА

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

Калининград - 20\_\_

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. История создания биологически активных добавок к пище в мировой нутриентологии.
2. Парафармацевтики, нутрицевтики, эубиотики – основные формы биологически активных добавок к пище. Примеры.
3. Панцири ракообразных, подмор пчел, насекомые – природные источники хитина, хитозана. Строение, состав, свойства аминогликанов.
4. Ферменты гидробионтов и их биологическая роль.
5. Основная роль применения биологически активных добавок к пище.
6. Технология получения хитина и хитозана; применение в медицине, пищевой промышленности, использование в составе биологически активных добавок, биологически активных композиций.
8. Основные требования к свойствам биологически активных добавок к пище.
9. Внутренние органы кальмаров как источник биологически ценных липидов. Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) кальмарного жира, их функциональные свойства.
10. Гидролизаты как биологически активные композиции мышечной ткани, различных частей и органов гидробионтов.
12. Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), их биологическая роль и получение в составе липидных концентратов биологически активных добавок.
13. Фосфолипиды кальмарового жира; способ выделения лецитина из жира-сырца, применение лецитина в биологически активных добавках к пище.
14. Способы получения гидролизатов из гидробионтов.
15. Отличия биологически активных добавок к пище от фармацевтических средств и пищевых добавок.
16. Ферменты желудочно-кишечного тракта рыб и других гидробионтов.
17. Технология получения пищевых гидролизатов из рыбного сырья, разнообразных моллюсков.
18. Основные положения концепции государственной политики РФ в области здорового питания о применении биологически активных добавок к пище.
19. Первичная обработка ферментсодержащего сырья гидробионтов. Технология получения ферментных препаратов из гидробионтов.
20. Способы концентрирования, фракционирования и консервирования различных фракций гидролизатов.

21. Порядок подтверждения качества биологически активных добавок к пище. Декларация о соответствии (с 15.02.2010 г.) согласно Постановлению Правительства РФ от 01.12.2009 г. № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации...» в соответствии с п.3 статьи 46 ФЗ №183-ФЗ «О техническом регулировании».

22. Технология получения коллагеназы из гепатопанкреаса крабов.

23. Состав и биологические свойства гидролизатов из гидробионтов. Использование гидролизатов (их фракций) в составе биологически активных добавок и композиций.

24. Порядок выполнения экспертизы биологически активных добавок к пище.

25. Определение активности ферментных препаратов, их применение в пищевой промышленности и в составе биологически активных добавок к пище.

26. Состав и биологическая роль коллагенсодержащего сырья теплокровных животных и гидробионтов (кожа, кости, хрящи, связки).

27. Основной документ, дающий право на оборот биологически активных добавок к пище в РФ.

28. Биохимический состав, основные биологически активные вещества творожной и подсырной сыворотки молока.

29. Особенности аминокислотного состава коллагена. Основные способы переработки коллагенсодержащего сырья.

30. Основные положения СанПиН 2.3.2.1290-03 «Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД)».

31. Способы извлечения биологически активных веществ из молочной сыворотки, свойства этих веществ, их применение в составе биологически активных добавок и композиций.

32. Характеристика ассортимента пищевой, медицинской, кормовой и технической продукции из коллагенсодержащего сырья.

33. Классификация биологически активных добавок к пище.

34. Иммунобелки молочной сыворотки, их композиции с биополимерами, способы их иммобилизации, использование в составе биологически активных добавок к пище для спортивного питания и в геронтологии.

35. Использование коллагена в производстве биологически активных добавок и композиций.

36. Основные физиологические функции микронутриентов в составе биологически активных добавок к пище.

37. Молочный жир подсырной сыворотки, его биологическая ценность, способы извлечения, использование в составе биологически активных добавок к пище. Пахта как источник биологически активных веществ.

38. Соединительная ткань в органах животных и её функции.

39. Риски использования биологически активных добавок к пище.

40. Лактоза: состав, свойства, биологическая ценность, получение, применение. Использование лактозы в рецептуре биологически активных добавок и композиций.

41. Биохимия соединительной ткани. Заболевания соединительной ткани.

42. Перечень органов и тканей рыбы, моллюсков и ракообразных, направляемых на изготовление биологически активных добавок и композиций.

43. Состав, усвояемость молочно-сывороточных белков, способ их иммобилизации из сыворотки, применение их в рецептуре биологически активных добавок и композиций.

44. Способы обработки соединительной ткани при производстве биологически активных добавок и композиций.

45. Основные ткани и органы теплокровных домашних животных, птиц, диких зверей, насекомых, пресмыкающихся как потенциальное биосырьё для получения биологически активных добавок и композиций.

46. Казеин – его свойства, получение, применение.

47. Использование коллагенсодержащего сырья в пищевой промышленности.

48. Требования к химическому составу, медико-биологическим и микробиологическим показателям сырья, направляемого на производство биологически активных добавок и композиций.

49. Готовые формы биологически активных добавок к пище, их характеристика.

50. Использование коллагенсодержащего сырья в технологии биологически активных добавок остеотропного и хондропротекторного действия и биологически активных

51. Основные нормативные документы, регламентирующие качество сырья для производства биологически активных добавок и композиций.

52. Вторичное рыбное сырьё – потенциальное сырьё для биологически активных добавок и композиций.

53. Хрящевая ткань животных и гидробионтов как источник ценных биологически активных веществ.

54. Основные биохимические фракции молока, побочные продукты молочного производства в качестве сырья для производства натуральных биологически активных добавок и композиций.

55. Способ получения концентрата полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) из отходов от разделки.

56. Хондропротекторные свойства хрящевой ткани. Получение биологически активных добавок и композиций из хрящевой ткани теплокровных животных и гидробионтов.

57. Биохимический состав и биологически активные вещества тканей рыбы: мышечной, молоко, икры, печени, кожи, костей, чешуи.

58. Биологическая ценность концентрата полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК).

59. Костная ткань как источник биологически активных веществ с остеотропными свойствами. Получение биологически активных добавок и композиций остеотропного действия из костной ткани

60. Ракообразные и их биотехнологический потенциал.

61. Биотехнологический потенциал обезжиренных бульонов из вторичного сырья гидробионтов.

62. Регуляторные пептиды и их роль в поддержании гомеостаза организма.

63. Двустворчатые моллюски, их биохимический состав и биологически активные вещества.

64. Способы получения пептидных гидролизатов из гидробионтов и их использование в составе биологически активных добавок.

65. Селезенка крупного рогатого скота как источник биологически активных веществ.

66. Витамины, ферменты и гормоны специальных тканей гидробионтов.

67. Способы получения желатина из коллагенсодержащего сырья.

68. Технологическая схема получения пептидного биорегулятора и его свойства.

69. Состав и свойства липидов гидробионтов. Основные органы, депонирующие липиды.

70. Использование желатина в составе биологически активных добавок и композиций.

71. Оценка иммуномодулирующего эффекта пептидного биорегулятора и его применение в составе биологически активных добавок и композиций.

72. Фосфолипиды: их биологическая роль в нормализации функционирования нервной системы. Получение фосфолипидных препаратов из липидной фракции гидробионтов.

73. Биологически активные добавки на основе хитозана и его производных.

74. Панцири ракообразных, подмор пчел, насекомые – природные источники хитина, хитозана. Строение, состав, свойства аминогликанов.

75. Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), их биологическая роль и получение в составе липидных концентратов биологически активной добавки.

76. Технология получения фосфолипидных концентратов из молок рыб.

77. Технология получения хитина и хитозана, их производных; применение в медицине, в пищевой промышленности, использование в составе биологически активных добавок и композиций.

78. Ферменты гидробионтов и их биологическая роль в тканях гидробионтов.

79. Продукты пчеловодства как БАД, созданные природой.

80. Технология получения БАК из пчелиного подмора.

81. Технология биологически активного напитка из продуктов пчеловодства.



Локальный электронный методический материал

Наталья Юрьевна Романенко

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ И КОМПОЗИЦИИ ИЗ СЫРЬЯ  
ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 3,1. Печ. л. 2,6

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