




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»


Руководитель программы аспирантуры  
4.3.5. Биотехнология продуктов питания и  
биологически активных веществ (технические науки)  
(название образовательной программы)

  
(подпись) Хотимченко Ю.С.  
(Ф.И.О.)

«24» мая 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

ИО директора департамента  
пищевых наук и технологий  
(название департамента/кафедры)

  
(подпись) Сенотрусова Т.А.  
(Ф.И.О.)

«24» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современная инновационная биотехнология пищевых продуктов и  
биологически активных веществ**

*4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки)*

курс 2 семестр 3  
лекции 9 час.  
практические занятия 9 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 18 (час.)  
самостоятельная работа 90 (час.)  
зачет 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. N 951 и паспортом научной специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки).

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента пищевых наук и технологий, протокол № 4 от «28» марта 2022 г.

ИО директора департамента/заведующий кафедрой Сенотрусова Т.А.  
Составитель (ли): к.т.н. Сенотрусова Т.А.

**Оборотная сторона титульного листа**

**I. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Современная инновационная биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ» предназначена для освоения образовательной программы аспирантуры 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки).

Трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы), 18 часов – аудиторная работа, из них 9 часов – лекции, 9 часов – практические занятия, 90 часов – самостоятельная работа.

Цель курса - сформировать углубленные знания в области основных принципиальных подходов к безопасности продуктов биотехнологии и генной инженерии.

Задачи:

Ознакомление с основными процессами, лежащими в основе биотехнологии инновационных пищевых продуктов;

Ознакомление с основными характеристиками состава и свойств сырья для производства инновационных продуктов;

Использование современных методов исследований и современного оборудования при практическом изучении общих процессов инновационной биотехнологии пищевой продукции;

Работа с научной и технической литературой;

Работа в лаборатории для освоения основных методов оценки качества и безопасности инновационных продуктов питания;

Изучение методик проведения и статистической обработки эксперимента.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются:

Этапы формирования знаний, умений, навыков	
Знает	Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Умеет	Умеет: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
Владеет	Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Знает	Знает: основы биотехнологического и биогенного потенциала пищевого сырья, функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и

	пищевых систем как многокомпонентной, полифункциональной, биологически активной системы
Умеет	Умеет: обобщать и анализировать данные о биотехнологическом и биогенном потенциале пищевого сырья. Умеет исследовать пищевое сырье как многокомпонентную, полифункциональную, биологически активную систему, использовать функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем
Владеет	Владеет: методами исследования сырья пищевых добавок и пищевых систем
Знает	Знает: основные виды стартовых культур, бактериальных заквасок
Умеет	Умеет: использовать в научной деятельности научные основы производства и использования стартовых культур, бактериальных заквасок
Владеет	Владеет: технологическими приемами производства
Знает	Знает: способы конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов
Умеет	Умеет: конструировать пищевые продукты с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов
Владеет	Владеет: принципами конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **«Современная инновационная биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ».**

#### **МОДУЛЬ 1. Современная инновационная биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ /4 часов/.**

**Раздел 1.** Пищевая биотехнология как часть промышленной микробиологии. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов - важное направление пищевой биотехнологии. Инновационные процессы в пищевой промышленности. Этапы инновационного процесса. Сдерживающие факторы освоения инноваций в пищевой промышленности. Схемы освоения инноваций. Анализ современного состояния потенциала пищевой промышленности РФ. (2/2 час.).

#### **Тема 1. Современное состояние биологии и связь с биотехнологией /2 часа/.**

Краткая история биотехнологии. Пищевая биотехнология как часть

молекулярной биотехнологии. Связь настоящего с прошлым и будущим. Родоначальники, ученики, последователи. Молекулы ДНК. ДНК бактерий. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов - важное направление пищевой биотехнологии. Инновационные процессы в пищевой промышленности.

### **Тема 2. Биотехнология и экология /2 часа/.**

Ситуации, требующие использования микробиологических способов очистки окружающей среды от загрязнений. Микроорганизмы – санитары биосферы. Факторы, определяющие состояние окружающей среды и вызывающие стресс у микроорганизмов.

Эволюция. ГМ штаммы. Риски и безопасность использования микроорганизмов для биоремедиации. Загрязнения – причина распространения опасных микроорганизмов.

Биоремедиация. Биodeградация. Эволюция генетических систем деградации ксенобиотиков. Интродукция биодеструкторов. Микробы в борьбе с химическим оружием.

## **Модуль 2. БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ /5 часов.**

### **Тема 1. Перспективы получения пищевых веществ и БАВ методами биотехнологии. /3 часа/.**

Генетически модифицированные продукты Зеленая революция. Использование в биотехнологии рекомбинантных ДНК как научно-нового метода исследования и производства продукции сельского хозяйства. Трансгенные растения. Генная инженерия и биоразнообразие.

Сельскохозяйственная биотехнология. Современные высокие технологии генной инженерии. Пищевые продукты и окружающая среда. Безопасность и экологическая чистота. Сельскохозяйственная биотехнология и «горизонтальный» перенос генов. Природные механизмы ГПГ. Опасности ГПГ. Бактерии и антибиотики. Генная инженерия растений

### **Тема 2. Микробиологические нормативы, патогенные нормативы, паразитологические показатели безопасности рыбы и ракообразных. Загрязнение пищевых продуктов токсичными металлами. /2 часа/.**

Направления использования БАД в технологии функциональных продуктов питания. Биотехнологические процессы получения БАД из гидробионтов, биологических активного сырья Дальневосточного региона.

Все лекции проходят с использованием метода активного обучения «Лекция-пресс-конференция», аспиранты заранее знакомятся с тематическим планом занятий и приходят с подготовленными вопроса о возможности использования методов клеточной биологии при проведении научно-

исследовательской работы по теме диссертационного исследования. Преподаватель заранее узнает темы диссертаций аспирантов и готовится к лекции, учитывая их тематику.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (9/9 час.)**

**Занятие 1.** Использование ферментных препаратов в пищевой биотехнологии. Определение активности липолитических и амилазолитических ферментов. /2часа/.

**Занятие 2.** Регулирование процесса ферментативного гидролиза белков растительного происхождения. /2часа/.

**Занятие 3.** Биотехнология бродильных процессов при производстве хлебобулочных изделий. /3часа/.

**Занятие 4.** Биотехнология производства БАД к пище. /2часа/.

Все практические занятия проходят с использованием метода активного обучения – деловая игра, аспиранты изучают методы пищевой биотехнологии применительно к тематике своей научно-исследовательской работы под руководством преподавателя.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современная инновационная биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Антипова, Л.В. Биотехнология пищи: физические методы : учебное пособие для вузов по естественнонаучным и инженерно-техническим направлениям / Л. В. Антипова, С. С. Антипов, С. А. Титов. – Москва : Юрайт, 2021 – 208 с. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:892751&theme=FEFU>
2. Бурова, Т.Е. Экологическая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова, О. Б. Иванченко. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2018. – 172 с. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:876741&theme=FEFU>
3. Биотехнология: учебно-методическое пособие / составитель Г.В. Песцов, Н.Н. Жуков: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 2021. — 68 с. <https://e.lanbook.com/book/213473>
4. Вирусология и биотехнология : учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. <https://e.lanbook.com/book/212738>
5. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. <https://e.lanbook.com/book/179623>
6. Химия пищи : учебное пособие / составитель А. Л. Алексеев. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 171 с. <https://e.lanbook.com/book/134403>
7. Пищевые и биологически активные добавки : учебное пособие / А. И. Ремнев, Н. И. Мячикова, А. А. Кролевец [и др.]. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2019. — 190 с. <https://e.lanbook.com/book/115327>
8. Николаева, М.А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров : учеб. пособие / М.А. Николаева, М.А. Положишникова. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 464 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987302>

##### Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Мельникова Е.И. Современные методы исследования свойств сырья и продуктов животного происхождения. Лабораторный практикум:

учебное пособие/ Е.И. Мельникова [и др.]. – Воронеж. : Воронежский государственный университет инженерных технологий 2014. – 95 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/47454.html>

2. Иванова, Л.А. Пищевая биотехнология / Л.А. Иванова, Л.И. Войно, И.С. Иванова. – М.: КолосС, 2008. – 472 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:352320&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRBOOK»  
<http://www.iprbookshop.ru>
4. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
5. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
6. База данных полнотекстовых академических журналов Китая  
<http://oversea.cnki.net/>
7. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
8. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.
2. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.
3. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2
4. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.
5. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.

## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**



Цель самостоятельной работы аспиранта – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Процесс организации самостоятельной работы аспирантов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

В процессе самостоятельной работы аспирант приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Самостоятельная работа аспирантов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется аспирантом самостоятельно. Каждый аспирант самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Для изучения дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной отрасли научного знания. При изучении материала по учебнику нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное - это понять изложенное в учебнике, а не «заучить». Сначала следует прочитать весь материал темы (параграфа), особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно. Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п.; в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами. Закончив изучение раздела, полезно

составить краткий конспект, по возможности, не заглядывая в учебник (учебное пособие). При изучении дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ. Закончив изучение раздела, нужно проверить умение ответить на все вопросы программы курса по этой теме (осуществить самопроверку). Все вопросы, которые должны быть изучены и усвоены, в программе перечислены достаточно подробно. Однако очень полезно составить перечень таких вопросов самостоятельно (в отдельной тетради) следующим образом: – начав изучение очередной темы программы, выписать сначала в тетради последовательно все перечисленные в программе вопросы этой темы, оставив справа широкую колонку; – по мере изучения материала раздела (чтения учебника, учебно-методических пособий, конспекта лекций) следует в правой колонке указать страницу учебного издания (конспекта лекции), на которой излагается соответствующий вопрос, а также номер формулы, которые выражают ответ на данный вопрос. В результате в этой тетради будет полный перечень вопросов для самопроверки, который можно использовать и при подготовке к экзамену. Кроме того, ответив на вопрос или написав соответствующую формулу (уравнение), можете по учебнику (конспекту лекций) быстро проверить, правильно ли это сделано, если в правильности своего ответа Вы сомневаетесь. Наконец, по тетради с такими вопросами Вы можете установить, весь ли материал, предусмотренный программой, Вами изучен. Следует иметь в виду, что в различных учебных изданиях материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на какой-нибудь вопрос программы может оказаться в другой главе, но на изучении курса в целом это, конечно, никак не скажется. Указания по выполнению тестовых заданий и контрольных работ приводятся в учебно-методической литературе, в которых к каждой задаче даются конкретные методические указания по ее решению и приводится пример решения.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
3	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус М, ауд. М425; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: Термостат водяной Т-250; Микроскоп монокулярный. Камера для микроскопа, Стерилизатор ГП-80 СПУ, Холодильник "Океан-4", Весы, Облучатель бактерицидный ОБН 150 2x30 настенный АЗОВ (комплект) 101-230472, Микроскоп Биомед 10 шт., Счетчик колоний микроорганизмов СКМ-1, плита электрическая меча 111Ч 101-226589; Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом.
4	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус М, ауд. М309 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 10) Оборудование: Амплификатор автоматический модель 4-х канальный рт-ПЦР Eco Real-Time PCR/США; Анализатор жидкости «Флюорат – 02-05М»; Спектрометр ИК-Фурье, модель IRaffinity-1 Производитель 'Shimadzu'; Спектрофотометр для анализа микроколичества нуклеин.кислот, модель BioSpec-nano; Спектрофотометр сканирующий модель UV-1800. Производитель 'Shimadzu', Моноблок MSI AE1920-093 Atorm D525/2G/250GB; поляриметр автоматический PoAAg .
5	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корпус М, ауд. М621 Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 19) Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
6	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А , ауд. А1017. Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 15) Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Современная инновационная биотехнология пищевых  
продуктов и биологически активных веществ»**

*4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические  
науки)*

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1-18 неделя	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе, подготовка к практическому занятию	90 ч	Собеседование

### **Методические указания к дисциплине «Современная инновационная биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»**

По мере освоения материала по тематике дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы аспирантов по сбору и обработки литературного материала для расширения области знаний по изучаемой дисциплине, что позволяет углубить и закрепить конкретные практические знания, полученные на аудиторных занятиях. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине используется учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой, а также профильные периодические издания.

При самостоятельной подготовке к занятиям аспиранты конспектируют материал, самостоятельно изучают вопросы по пройденным темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей (Интернет и др.).

Самостоятельная работа складывается из таких видов работ как работа с конспектом лекций; изучение материала по учебникам, справочникам и презентациям, а также прочим достоверным источникам информации; подготовка к промежуточной аттестации. Для закрепления материала достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

- 1) Повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;
- 2) Углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами

плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или учебного пособия. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);

3) Составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, написания реферата, выполнения деловой игры и т.д. При подготовке к практическим занятиям аспиранты конспектируют материал, готовятся ответы по приведенным вопросам по темам практических занятий. Дополнительно к практическому материалу аспиранты самостоятельно изучают вопросы по пройденным темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей (Интернет и др.).

Теоретическая часть дисциплины «Современная инновационная биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

На практических занятиях в ходе дискуссий в процессе деловых игр и при обсуждении рефератов аспиранты учатся анализировать и прогнозировать развитие технологии функциональных пищевых продуктов в различных приложениях как науки, раскрывают ее научные и социальные проблемы.

Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у аспирантов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий аспирант выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить основные навыки в различных областях дисциплины. Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме лекций пресс-конференций и практических занятий. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Современная инновационная биотехнология пищевых**  
**продуктов и биологически активных веществ»**  
*4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические*  
*науки)*

## Паспорт ФОС

Этапы формирования компетенции	
Знает	Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Умеет	Умеет: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
Владеет	Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Знает	Знает: основы биотехнологического и биогенного потенциала пищевого сырья, функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем как многокомпонентной, полифункциональной, биологических активной системы
Умеет	Умеет: обобщать и анализировать данные о биотехнологическом и биогенном потенциале пищевого сырья. Умеет исследовать пищевое сырье как многокомпонентную, полифункциональную, биологических активную систему, использовать функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем
Владеет	Владеет: методами исследования сырья пищевых добавок и пищевых систем
Знает	Знает: основные виды стартовых культур, бактериальных заквасок
Умеет	Умеет: использовать в научной деятельности научные основы производства и использования стартовых культур, бактериальных заквасок
Владеет	Владеет: технологическими приемами производства
Знает	Знает: способы конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов
Умеет	Умеет: конструировать пищевые продукты с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов
Владеет	Владеет: принципами конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов

### Шкала оценивания уровня сформированности

Этапы формирования	критерии	показатели
--------------------	----------	------------



знает (пороговый уровень)	основные методы научно-исследовательской деятельности.	Знание основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
умеет (продвинутый)	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.	Способен анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
владеет (высокий)	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.	Обладает умением при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
знает (пороговый уровень)	основы биотехнологического и биогенного потенциала пищевого сырья, функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем как многокомпонентной, полифункциональной, биологических активной системы	сформированные представления об основных тенденциях развития и теоретических основах молекулярной биологии, генной инженерии, прикладной биотехнологии и химии пищи, применительно к процессам и технологиям пищевых продуктов с учетом специфики профиля	Расширенные представления об основных тенденциях развития и теоретических основах молекулярной биологии, генной инженерии, прикладной биотехнологии и химии пищи, применительно к процессам и технологиям пищевых продуктов с учетом специфики направления
умеет (продвинутый)	обобщать и анализировать данные о биотехнологическом и биогенном потенциале пищевого сырья. Умеет исследовать пищевое сырье как многокомпонентную, полифункциональную, биологически активную систему, использовать функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем	обобщение и анализ данных о биотехнологическом и биогенном потенциале пищевого сырья. Умеет исследовать пищевое сырье как многокомпонентную, полифункциональную, биологически активную систему, использовать функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем с учетом специфики профиля подготовки	Сформированные знания о биотехнологическом и биогенном потенциале пищевого сырья. Умеет исследовать пищевое сырье как многокомпонентную, полифункциональную, биологически активную систему, использовать функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем с учетом направленности подготовки

владеет (высокий)	методами исследования сырья пищевых добавок и пищевых систем	владеет методами исследования сырья пищевых добавок и пищевых систем с учетом специфики профиля подготовки	Сформированные знания о методах исследования сырья пищевых добавок и пищевых систем с учетом специфики направления подготовки
знает (пороговый уровень)	основные виды стартовых культур, бактериальных заквасок	сформированные представления об основных видах стартовых культур, бактериальных заквасок	Расширенные представления об основных видах стартовых культур, бактериальных заквасок
умеет (продвинутый)	использовать в научной деятельности научные основы производства и использования стартовых культур, бактериальных заквасок	обобщение и анализ данных о научной деятельности научные основы производства и использования стартовых культур, бактериальных заквасок	Сформированные знания о научной деятельности научные основы производства и использования стартовых культур, бактериальных заквасок
владеет (высокий)	технологическими приемами производства	владеет технологией производства и использования стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов	Сформированные знания о технологии производства и использования стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов
знает (пороговый уровень)	способы конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов	сформированные представления об основных способах конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов, применительно к процессам и технологиям пищевых продуктов с учетом специфики профиля	Расширенные представления об основных способах конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов с учетом специфики направления
умеет (продвинутый)	конструировать пищевые продукты с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов	обобщение и использование научных основ и практических навыков молекулярной биологии, генной инженерии, прикладной биотехнологии и химии с учетом специфики профиля подготовки	Сформированные знания о молекулярной биологии, генной инженерии, прикладной биотехнологии и химии пищи применительно к процессам и технологиям пищевых продуктов с учетом направленности подготовки
владеет (высокий)	принципами конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и	сформированные представления об основных способах конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и методологических принципов,	Расширенные представления об основных способах конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками на основе математического моделирования и

	методологических принципов	применительно к процессам и технологиям пищевых продуктов с учетом специфики профиля	методологических принципов с учетом специфики направления
--	----------------------------	--	---

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету по дисциплине**

Краткая история биотехнологии. Пищевая биотехнология как часть молекулярной биотехнологии.

Молекулы ДНК. ДНК бактерий. Микробиологическое производство биологических активных веществ и препаратов - важное направление пищевой биотехнологии.

Инновационные процессы в пищевой промышленности.

Ситуации, требующие использования микробиологических способов очистки окружающей среды от загрязнений. Микроорганизмы – санитары биосферы.

Факторы, определяющие состояние окружающей среды и вызывающие стресс у микроорганизмов.

Эволюция. ГМ штаммы. Риски и безопасность использования микроорганизмов для биоремедиации.

Загрязнения – причина распространения опасных микроорганизмов.

Биоремедиация. Биодegradация.

Эволюция генетических систем деградации ксенобиотиков.

Интродукция биодеструкторов. Микробы в борьбе с химическим оружием.

Генная терапия. Значение генетики для медицины. Эко- и фармакогенетика.

Генетическая методология. Молекулярно-генетические, биохимические, цитогенетические методы.

Генетически модифицированные продукты. Пестициды и генная инженерия.

Распространение измененных генов. Опасность генной инженерии. Вопросы биотехнологии.

Генетически модифицированные продукты Зеленая революция.

Использование в биотехнологии рекомбинантных ДНК как нового метода исследования и производства продукции сельского хозяйства.

Трансгенные растения. Генная инженерия и биоразнообразие.

Сельскохозяйственная биотехнология. Современные высокие технологии генной инженерии.

Пищевые продукты и окружающая среда.  
 Безопасность и экологическая чистота.  
 Сельскохозяйственная биотехнология и «горизонтальный» перенос генов.  
 Бактерии и антибиотики. Генная инженерия растений.

Оценка	Требования к сформированным знаниям, умениям, навыкам
«отлично»	Оценка "отлично" ставится аспиранту, если он усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой
«хорошо»	Оценка "хорошо" ставится аспиранту, если он грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
«удовлетворительно»	Оценка "удовлетворительно" ставится аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности
«неудовлетворительно»	Оценка "неудовлетворительно" ставится аспиранту, если аспирант не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки

### Оценочные средства для текущего контроля

Аспирант должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Аспиранту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выводением выводов по теме.

**Результаты самостоятельной работы** оформляются в соответствии с Процедурой «Требования к оформлению письменных работ» (ВНД ДВФУ), выполняемых аспирантами и слушателями ДВФУ с целью установления единых подходов к оформлению письменных работ, выполняемых аспирантами и слушателями в ДВФУ по различным направлениям (специальностям) и уровням подготовки.

### Вопросы для собеседования по дисциплине

1. Краткая история биотехнологии. Пищевая биотехнология как часть молекулярной биотехнологии.
2. Молекулы ДНК. ДНК бактерий. Микробиологическое производство биологических активных веществ и препаратов - важное направление пищевой биотехнологии.
3. Инновационные процессы в пищевой промышленности.
4. Ситуации, требующие использования микробиологических способов очистки окружающей среды от загрязнений. Микроорганизмы – санитары биосферы.
5. Факторы, определяющие состояние окружающей среды и вызывающие стресс у микроорганизмов.
6. Эволюция. ГМ штаммы. Риски и безопасность использования микроорганизмов для биоремедиации.
7. Загрязнения – причина распространения опасных микроорганизмов.
8. Биоремедиация. Биodeградация.
9. Эволюция генетических систем деградации ксенобиотиков.
10. Интродукция биодеструкторов. Микробы в борьбе с химическим оружием.
11. Генная терапия. Значение генетики для медицины. Эко- и фармакогенетика.

### **Вопросы к контрольным работам по дисциплине**

1. Генетическая методология. Молекулярно-генетические, биохимические, цитогенетические методы.
2. Генетически модифицированные продукты. Пестициды и генная инженерия.
3. Распространение измененных генов. Опасность генной инженерии. Вопросы биотехнологии.
4. Генетически модифицированные продукты Зеленая революция.
5. Использование в биотехнологии рекомбинантных ДНК как научно-нового метода исследования и производства продукции сельского хозяйства.
6. Трансгенные растения. Генная инженерия и биоразнообразие.
7. Сельскохозяйственная биотехнология. Современные высокие технологии генной инженерии.
8. Пищевые продукты и окружающая среда.
9. Безопасность и экологическая чистота.
10. Сельскохозяйственная биотехнология и «горизонтальный» перенос генов.
11. Бактерии и антибиотики. Генная инженерия растений.

## **Пример вариантов контрольной работы:**

### **Вариант 1**

1. Бактерии и антибиотики. Генная инженерия растений.
2. Распространение измененных генов. Опасность генной инженерии.

Вопросы биотехнологии.

### **Вариант 2**

1. Генетическая методология. Молекулярно-генетические, биохимические, цитогенетические методы.
2. Сельскохозяйственная биотехнология и «горизонтальный» перенос генов.

### **Вариант 3**

1. Генетически модифицированные продукты. Пестициды и генная инженерия.
2. Использование в биотехнологии рекомбинантных ДНК как научно-нового метода исследования и производства продукции сельского хозяйства.

### **Вариант 4**

1. Генетически модифицированные продукты Зеленая революция.
2. Трансгенные растения. Генная инженерия и биоразнообразиие.

## **Рекомендации к оформлению реферата по дисциплине**

Тема реферата дается аспиранту с учетом его темы научно-исследовательской работы.

По своей структуре реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где аспирант формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует «перегружать» текст;
4. Заключение, где аспирант формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается аспирант при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое – 3см, правое – 1,5 см, верхнее и нижнее – 1,5 см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.