

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шевчик Андрей Павлович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.10.2023 10:50:27  
Уникальный программный ключ:  
476b4264da36714552dc83748d2961662babc012



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Санкт-Петербургский государственный технологический институт**  
**(технический университет)»**  
**(СПбГТИ(ТУ))**

Утверждаю  
Ректор

\_\_\_\_\_ А.П. Шевчик

27 июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**БИОТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ**  
**ВЕЩЕСТВ**

**Научная специальность**

**4.3.5 Биотехнологии продуктов питания и биологически активных**  
**веществ**

**Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

**Очная форма обучения**

**Санкт-Петербург**

**2023**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины .....	4
4. Содержание дисциплины.....	5
5. Порядок проведения промежуточной аттестации.....	8
6. Рекомендуемая литература .....	8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	10
8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины.....	11
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12

## 1. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – углубленное изучение наиболее важных и актуальных теоретических и практических вопросов, охватываемых паспортом специальности 4.3.5 Биотехнологии продуктов питания и биологически активных веществ, приобретение навыков использования научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач научной специальности, подготовка к сдаче кандидатского экзамена по специальности «Биотехнологии продуктов питания и биологически активных веществ».

Задачи изучения дисциплины:

- углубление и расширение теоретических знаний по биотехнологиям продуктов питания и биологически активных веществ;
- овладение методами и средствами научного исследования в биотехнологии продуктов питания и биологически активных веществ;
- систематизация знаний в области биотехнологии продуктов питания и биологически активных веществ;
- подготовка к сдаче кандидатского экзамена по биотехнологиям продуктов питания и биологически активных веществ.

В результате освоения образовательной программы аспирантуры аспирант должен продемонстрировать следующие результаты освоения дисциплины «Биотехнологии продуктов питания и биологически активных веществ»:

- способность демонстрировать и применять углубленные знания в профессиональной деятельности в области биотехнологии;
- способность адаптировать новое знание в узкопрофессиональной и междисциплинарной деятельности в области биотехнологии;
- способность к самостоятельному построению и аргументированному представлению научной гипотезы;
- свободное владение всеми разделами биотехнологии, умение ориентироваться в разнообразии методологических подходов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнологии продуктов питания и биологически активных веществ» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры и представляет обязательные элективные дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Биотехнологии продуктов питания и биологически активных веществ» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе аспиранта.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)</b>	<b>5/180</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>40</b>
Обзорно-установочные лекции и консультации	40

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>104</b>
<b>Форма промежуточной аттестации - кандидатский экзамен (4 сем.)</b>	<b>36</b>

Рабочая программа дисциплины рассчитана на 5 ЗЕТ (**180** час.), из них около 20% могут составлять аудиторные занятия, включая обзорно-установочные лекции, консультации с преподавателем. Основная часть работы аспиранта является самостоятельной и включает изучение рекомендованной преподавателем литературы, работу с источниками, подготовку к кандидатскому экзамену.

Обзорно-установочные лекции и консультации могут проводиться, в том числе, с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Обзорно-установочные лекции, консультации акад. часы	Самостоятельная работа, акад. часы
1	Теоретические основы пищевой биотехнологии	10	30
2	Биотехнологии продуктов питания	15	30
3	Биотехнологии производства и применение пищевых добавок, белковых препаратов, биологически активных веществ. Биологически активные вещества микроорганизмов	15	44

#### 4.2. Обзорно-установочные лекции

№ раздела дисциплины	Наименование тем обзорно-установочной лекции	Объем, акад. часы
1	<p>История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Объекты биотехнологии: ткани, клетка, биополимеры; биологические процессы и системы их регуляции.</p> <p>Метаболизм клетки: обмен белков, липидов, углеводов; обмен энергии. Сырье, используемое в пищевой промышленности.</p> <p>Генетика и физиология микроорганизмов. Микроорганизмы, их распространение, значение в пищевой биотехнологии</p>	10
2	<p>Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья как биологически активной системы</p> <p>Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов и приемов.</p> <p>Развитие и применение методов генной инженерии для биотехнологии продуктов питания и биологически активных веществ.</p> <p>Молекулярная биология и прикладная биотехнология в производстве продуктов питания и биологически активных веществ.</p> <p>Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в пищевом сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении.</p> <p>Принципы ферментной модификации белков, белковых систем и сложных биологических комплексов, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства пищевого сырья и продуктов питания.</p> <p>Пути совершенствования технологии переработки вторичного сырья.</p> <p>Технологии, процессы и оборудование для получения экологически безопасных биологически активных добавок, фитопрепаратов и других веществ и соединений алиментарной природы.</p>	15

№ раздела дисциплины	Наименование тем обзорно-установочной лекции	Объем, акад. часы
3	<p>Определение БАВ. Экзогенные и эндогенные БАВ (антиоксиданты, полифосфаты, пищевые волокна, пептиды, витамины, липиды, ферменты, углеводы, фитогормоны и др.).</p> <p>Микробные метаболиты.</p> <p>Технологии микроорганизмов-продуцентов, культур тканей и клеток растений и животных для получения биомассы, продуктов метаболизма, и других продуктов.</p> <p>Биокаталитические и биосинтетические процессы комплексной переработки растительного, животного и микробного сырья.</p> <p>Биопрепараты, полученные с использованием микроорганизмов, в т.ч. из генетически модифицированных источников.</p> <p>Понятие биодоступности БАВ. Метаболизм основных нутриентов в организме человека (роль пищеварительной системы и микробиоты в биоусвояемости отдельных видов БАВ).</p> <p>Биологическая безопасность сырья, пищевых и биологически активных добавок, готовых пищевых продуктов и ингредиентов</p>	15

#### 4.3. Самостоятельная работа аспирантов

№ раздела дисциплины	Наименование темы обзорно-установочной лекции	Объем, акад. часы
1	<p>Роль и перспективы биотехнологии в решении глобальной продовольственной проблемы.</p> <p>Продовольственная безопасность как экономико-правовая категория.</p> <p>Концепция здорового питания.</p> <p>Основные виды пищевого сырья, его состав, биотехнологический и биогенный потенциалы.</p> <p>Продуценты БАВ. Конструктивный и энергетический метаболизм.</p> <p>Способы культивирования микроорганизмов.</p> <p>Направленный синтез нутриентов и пищевых БАВ: органических кислот, аминокислот и белков, спиртов, витаминов, ферментов, углеводов, липидов и пищевых ПАВ, стабилизаторов консистенции, антиоксидантов и консервантов. Антибиотики и антибиотикоподобные вещества.</p> <p>Этические принципы биотехнологических исследований и обоснование выбора биообъектов для исследования препаратов пищевого назначения.</p>	30

№ раздела дисциплины	Наименование темы обзорно-установочной лекции	Объем, акад. часы
2	<p>Крахмал и крахмалопродукты, их характеристика и получение.</p> <p>Пищевые жиры и масла, их характеристика и получение.</p> <p>Зерновые культуры – ячмень, пшеница, рис, кукуруза, сорго, рожь и др., применяемые для получения пива, спирта, кваса.</p> <p>Картофель – сырьё для получения спирта.</p> <p>Сахаристые вещества, применяемые в сахаристых производствах.</p> <p>Солод – основное сырьё для получения продуктов брожения.</p> <p>Вторичные продукты солодовенных заводов и предприятий по производству ферментированных напитков в производстве продуктов с добавленной стоимостью.</p> <p>Теоретические и практические аспекты производства пива</p> <p>Теоретические и практические аспекты производства хлебопекарных д</p> <p>Традиционные ферментированные продукты.</p> <p>Процессы дыхания и брожения в клетке. Общая характеристика дыхания. Брожение. Взаимосвязь дыхания и брожения в сырье растительного происхождения.</p> <p>Клеточные, природоподобные и аддитивные пищевые биотехнологии.</p> <p>Математическое моделирование и конструирование биологически активных веществ, стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов, пищевых продуктов.</p> <p>Прогнозные модели изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации.</p> <p>Автоматизация и когнитивные технологии мониторинга и управления технологическими процессами в биотехнологических производствах.</p>	30
3	<p>Пути повышения содержания БАВ в растениях (преимущества использования клеточных культур, направленная селекция, генетические модификации для создания линий сверх продуцентов, факторы и режимы культивирования, влияющие на накопление БАВ).</p> <p>Пути повышения выхода БАВ в микробном биосинтезе (использование новых штаммов продуцентов; современные методы конструирования штаммов; оптимизация состава питательных сред и физико-химических параметров процесса биосинтеза с учетом особенностей метаболизма микроорганизма-продуцента; использование традиционных и инновационных способов культивирования микроорганизмов; использование ресурсосберегающих технологий в биосинтезе микробных БАВ).</p> <p>Характеристика ферментных препаратов, применяемых в пищевой промышленности, и процессов, осуществляемых с их использованием.</p> <p>Производство и применение микробного белка для пищевых целей.</p> <p>Использование метода инкапсулирования для повышения усвояемости БАВ.</p> <p>Использование БАВ при производстве продуктов лечебно-профилактического специального и функционального назначения</p> <p>Биопрепараты, полученные с использованием микроорганизмов, в т.ч. и генетически модифицированных источников.</p> <p>Ресурсосбережение в пищевой биотехнологии.</p>	44

## 5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме кандидатского экзамена в соответствии с избранной специальностью.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных результатов обучения по дисциплине и комплектуется вопросами, представленными в программе кандидатского экзамена по научной специальности 4.3.5 Биотехнологии продуктов питания и биологически активных веществ.

## 6. Рекомендуемая литература

### а) печатные издания

1. Безбородов, А.М. Микробиологический синтез / А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2011. – 144 с. – ISBN 978-5-903090-52-5.
2. Ившина, И.Б. Большой практикум «Микробиология» : учебное пособие для вузов / И. Б. Ившина. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2014. – 108 с. – ISBN 978-5-903090-97-6.
3. Клунова, С.М. Биотехнология: учебник для вузов / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. – М.: Издат. центр «Академия», 2010. – 256 с. ISBN 978-5-7695-6697-4.
4. Гамаюрова, В.С. Ферменты. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов по специальности 240901.65 «Биотехнология» / В.С. Гамаюрова, М.Е. Зиновьева. - СПб.: Проспект науки, 2011. - 255 с.
5. Шугалей, И.В. Химия белка : учебное пособие / И.В. Шугалей, И.В. Целинский, А.В. Гарабаджиу - СПб.: «Проспект Науки». – 2011. – 200с.
6. [Чхенкели, В.А.](#) Биотехнология : учебное пособие для аграрных вузов по направлению 111100 "Зоотехния" и спец. 111201 "Ветеринария" / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект науки, 2014. - 335 с.
7. [Нетрусов, А.И.](#) Микробиология. Университетский курс: Учебник для вузов по направлению подготовки бакалавра "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Academia, 2012. - 384 с.

### б) электронные издания

1. Пушкарев, М.А. Основы биотехнологии Часть 1: Массообменные характеристики биореакторов : учебное пособие / М.А. Пушкарев, Б.А. Колесников, М.М. Шамцян.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015. - 30 с.
2. Колесников, Б.А. Основы биотехнологии Часть 2: Периодическое культивирование микроорганизмов: учебное пособие / Б.А. Колесников, М.А. Пушкарев, М.М. Шамцян - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015. - 20 с.
3. Шамцян, М.М. Основы биотехнологии Часть 3: Непрерывное культивирование микроорганизмов : учебное пособие / М.М. Шамцян, Б.А. Колесников, М.А. Пушкарев.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 30 с.
4. Няникова, Г.Г. Биотехнология продуктов брожения : методические указания к лабораторным работам / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2008. – 42 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Няникова, Г.Г. Биотехнология кисломолочных продуктов : методические указания к лабораторным работам / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический

- институт (технический университет), кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 28 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. Няникова, Г.Г. Биотехнологические аспекты виноделия : учебное пособие / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2017. – 57 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
7. Нетрусов, А. И. Микробиология. Университетский курс: Учебник для вузов по направлению подготовки бакалавра "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Academia, 2012. - 384 с. - ISBN 978-5-7695-7979-0 // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

#### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

##### **Электронные библиотеки:**

Библиотека Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) университета - <http://bibl.tti-gti.ru>

Российская государственная библиотека - [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)

Библиотека Академии наук - [www.ras.ru](http://www.ras.ru)

Библиотека по естественным наукам РАН - [www.benran.ru](http://www.benran.ru)

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) - [www.viniti.ru](http://www.viniti.ru)

Государственная публичная научно-техническая библиотека - [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)

Реферативная база данных научных публикаций Web of Science - [webofknowledge.com](http://webofknowledge.com)

Электронно-библиотечная система "Лань" <http://e.lanbook.com>

WEB of Science, WOS <http://www.chemweb.com>

Электронная библиотека РФФИ e-library <http://elibrary.ru>

Scirus <http://www.scirus.com>

Scencedirect <http://www.sciencedirect.com>

PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>

CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

##### **Электронный каталог на сайте Фундаментальной библиотеки СПбГТИ (ТУ):**

<http://www.opticsinfobase.org/>

<http://www.oecd-ilibrary.org/>

<http://www.rsc.org/chemicalscience.pdf>

<http://journals.cambridge.org/>

<http://www.nature.com/>

<http://www.sciencemag.org/>

<http://online.sagepub.com/>

<http://e.lanbook.com/>

## **8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины**

Методические указания для аспирантов по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на оба семестра, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для аспирантов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

В ходе обзорно-установочных лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций аспирантам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений или процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Самостоятельная работа – ключевой аспект освоения аспирантом дисциплины «Биотехнологии продуктов питания и биологически активных веществ», основывающийся на понимании материала, излагаемого в ходе обзорно-установочных лекций, самостоятельном поиске, подборе и обработке информации. При этом значительную часть необходимых для освоения курса данных необходимо будет найти в научной литературе.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **9.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с аспирантами посредством электронной почты.

### **9.2. Программное обеспечение**

Windows XP Starter Edition. (Государственный контракт № 24 от 14.09.2007, срок действия – бессрочно), Microsoft Office (Microsoft Excel): Office 2007 Russian OLP NL AE (Государственный контракт № 24 от 14.09.2007, срок действия – бессрочно), Office Std 2013 Rus OLP NL (Контракт № 02(03)15 от 15.01.2015, срок действия -20 лет), LibreOffice (открытая лицензия), стандартные компьютерные программы, находящиеся в свободном доступе, в частности, Mathcad 14. Professional, Microsoft Excel, Image J.

### **9.3. Информационные справочные системы**

База данных “Phase equilibria”.

Электронная база данных термодинамических констант веществ «ТКВ». Доступна онлайн - <http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl>.

База данных термодинамических величин IvtanThermo.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для ведения лекций используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Материально-техническое обеспечение дисциплины: доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций).

## **11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.