

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чичиланова Светлана Анатольевна  
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе  
Дата подписания: 17.06.2022 09:29:22  
Уникальный прокатный ключ:  
7b8264f77a15fec87ce7b206facd1fa3372a2da31534a5a21e73f0355791c6e6

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ.

Проректор по учебной, воспитательной  
работе и молодежной политике  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ



С.А. Чичиланова

2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1.3 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ**

Научная специальность – **4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ**

Форма обучения – **очная**

Троицк  
2022

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований (ФГТ), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021г.№ 951. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Дисциплина «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках программы аспирантуры и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При изучении дисциплины «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ», при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов университет вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии

Составитель – доктор технических наук, профессор Тихонов С.Л.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин « 25 » мая 2022 г., протокол № 10а .

Зав. кафедрой Естественных дисциплин



Дерхо М.А.

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Южно-Уральского ГАУ по программам аспирантуры 07.06. 2022, протокол № 2.

Председатель методической комиссии,  
кандидат философских наук, доцент



Нагорных Е.Е.

Директор Научной библиотеки



Шатрова И.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Планируемые результаты освоения дисциплины, обеспечивающие освоение программы аспирантуры по научной специальности.....	4
2.	Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
2.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	5
2.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
3.	Структура и содержание дисциплины .....	6
3.1.	Содержание дисциплины .....	6
3.2.	Содержание лекций.....	7
3.3.	Содержание практических занятий .....	7
3.4.	Виды и содержание самостоятельной работы.....	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации .....	8
5.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	9
6.	Учебно-методические материалы по освоению дисциплины .....	11
7.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные системы, профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения .....	11
8.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	14
	Лист регистрации изменений.....	22

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – формирование знаний у обучающихся научно-исследовательских компетенций посредством изучения основ применения методов биотехнологии, генетической инженерии, клеточных технологий, биотехнологического синтеза и конверсии отходов с/х производства и пищевой промышленности в производстве продуктов питания и биологически активных веществ и добавок.

#### **Основные задачи дисциплины:**

- овладение ключевыми понятиями в области биотехнологии пищевых продуктов и биологических активных веществ;
- изучение теоретических положений и нормативно-законодательной базы в области биотехнологии пищевых продуктов;
- изучение технологических особенностей и инновационных подходов производства пищевых продуктов и биологических активных веществ с использованием биотехнологии;
- овладение знаниями о современном состоянии, перспективах развития и прогнозировании качества и ассортимента сырья, созданного по принципам биотехнологии на всех этапах их жизненного цикла от производства до потребления;
- приобретение навыков обеспечения безопасности пищевых продуктов и биологических активных веществ, созданных в рамках биотехнологических процессов;
- изучение факторов и способов формирования и сохранения потребительских свойств при проектировании пищевых продуктов с использованием основных и традиционных методов биотехнологии;
- приобретение умений анализировать экспериментальные данные с учетом теоретических положений в области биотехнологии пищевых продуктов и биологических активных веществ.

### 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины, обеспечивающие освоение программы аспирантуры по научной специальности

<b>ЗНАТЬ:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Методы исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции</li><li>2. Принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</li><li>3. Показатели патентоспособности технического уровня новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки</li></ol>
<b>УМЕТЬ:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проводить исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами</li></ol>

	<p>2. Разрабатывать новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>3. Использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>
<b>ВЛАДЕТЬ:</b>	<p>1. Проведение научно-исследовательских работ и маркетинговых исследований в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий</p> <p>2. Исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции, для придания пищевым продуктам определенных свойств, сохранения их качества и выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами</p> <p>3. Стратегическое планирование развития производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в организации в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований</p>

## 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» изучается в 4 и 5 семестре. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

### 2.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов / ЗЕТ
<b>Контактная работа, всего</b>	<b>108/3</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	36/1
Практические занятия (ПЗ)	72/2
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>108/3</b>
<b>Контроль</b>	

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>216/6</b>
---------------------------	--------------

## 2.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего, час.	в том числе			контроль
			Конт. работа		СР	
			лекции	ПЗ		
<b>Раздел 1</b>						
1.1.	Биотехнология как наука. Современное состояние пищевой биотехнологии. Цель изучения дисциплины, основные понятия. Этапы развития и направления биотехнологии. Основные направления в биотехнологии.	36	6	12	18	-
1.2.	Теоретические и методологические основы качества и безопасности продовольственных товаров. Развитие теории, методологии и практики обеспечения качества и безопасности продуктов, полученных биотехнологическим путем.	36	6	12	18	-
1.3.	Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение пищевых веществ и соединений, полученных биотехнологическим способом и интенсификация биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов.	36	6	12	18	-
<b>Раздел 2</b>						
2.1.	Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем (подкислители, усилители вкуса, красители, загустители, альгинаты).	36	6	12	18	-
2.2.	Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи.	36	6	12	18	-
2.3.	Биотехнологические процессы в производстве продуктов животного происхождения. Биотехнологические основы переработки сырья растительного происхождения.	36	6	12	18	-
<b>Общая трудоемкость</b>		<b>216</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>-</b>

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1.

1. Цель изучения дисциплины, основные понятия. Этапы развития и направления биотехнологии. Основные направления в биотехнологии. Современное состояние пищевой биотехнологии. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.

#### Раздел 2.

2. Качество и конкурентоспособность биотехнологических продуктов. Проблемы идентификации и методы оценки качества и безопасности продуктов биотехнологии.

Современная пищевая биотехнология. Индустрия пищевых ингредиентов. Вспомогательные технологические добавки.

Продукция, полученная биотехнологическим способом. Область применения пищевых добавок, в том числе полученных с помощью микробных клеток: органических кислот, ферментных препаратов, подсластителей, ароматизаторов, загустителей и т. д. Функциональные пищевые продукты. Витамины, аминокислоты и другие соединения, полученные биотехнологическим способом.

### 3.2. Содержание лекций

№ п/п	Темы лекций	Кол-во часов
1.	Биотехнология как наука. Современное состояние пищевой биотехнологии. Цель изучения дисциплины, основные понятия. Этапы развития и направления биотехнологии. Основные направления в биотехнологии.	6
2.	Теоретические и методологические основы качества и безопасности продовольственных товаров. Развитие теории, методологии и практики обеспечения качества и безопасности продуктов, полученных биотехнологическим путем.	6
3.	Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение пищевых веществ и соединений, полученных биотехнологическим способом и интенсификация биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов.	6
4.	Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем (подкислители, усилители вкуса, красители, загустители, альгинаты).	6
5.	Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи.	6
6.	Биотехнологические процессы в производстве продуктов животного происхождения. Биотехнологические основы переработки сырья растительного происхождения.	6
	<b>Итого</b>	<b>36</b>

### 3.3. Содержание практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Кол-во часов
1	Биотехнология как наука. Современное состояние пищевой биотехнологии.	2
2	Теоретические и методологические основы качества и безопасности продовольственных товаров. Развитие теории, методологии и практики обеспечения качества и безопасности продуктов, полученных биотехнологическим путем.	12
3	Применение пищевых веществ и соединений, полученных биотехнологическим способом и интенсификация биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов.	12
4	Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим	12

	путем (подкислители, усилители вкуса, красители, загустители, альгинаты).	
5	Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи.	12
6	Биотехнологические процессы в производстве продуктов животного происхождения. Биотехнологические основы переработки сырья растительного происхождения.	12
	<b>Итого</b>	<b>72</b>

### 3.4. Виды и содержание самостоятельной работы

#### 3.4.1. Виды самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	36
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	62
Подготовка к зачету/экзамену	10
<b>Итого</b>	<b>108</b>

#### 3.4.2. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Темы самостоятельной работы	Кол-во часов
1.	Биотехнология как наука. Современное состояние пищевой биотехнологии. Цель изучения дисциплины, основные понятия. Этапы развития и направления биотехнологии. Основные направления в биотехнологии.	18
2.	Теоретические и методологические основы качества и безопасности продовольственных товаров. Развитие теории, методологии и практики обеспечения качества и безопасности продуктов полученных биотехнологическим путем.	18
3.	Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение пищевых веществ и соединений, полученных биотехнологическим способом и интенсификация биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов.	18
4.	Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем (подкислители, усилители вкуса, красители, загустители, альгинаты).	18
5.	Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. Промышленное производство микробного белка. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи.	18
6	Биотехнологические процессы в производстве продуктов животного происхождения. Биотехнологические основы переработки сырья растительного происхождения.	18
	<b>Итого</b>	<b>108</b>

### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения



промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## 5. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Основная

1. Антипова, Л. В. Химия пищи : учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 856 с. — ISBN 978-5-8114-5351-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139249>
2. 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. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212738>
3. Бородулин Д.М. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учебное пособие / Д.М. Бородулин, М.Т. Шулбаева, Е.А. Сафонова, Е.А. Вагайцева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-5136-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132259>
4. Дышлюк Л.С. Введение в направление. Биотехнология : учебное пособие / Л.С. Дышлюк, О.В. Кригер, И.С. Милентьева, А.В. Позднякова. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 157 с. — ISBN 978-5-89289-810-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60191>

### Дополнительная литература:

1. Мышалова О.М. Актуальные технологии мяса и мясных продуктов : учебное пособие / О.М. Мышалова, С.А. Серегин. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 141 с. — ISBN 979-5-89289-177-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107705>
2. Просеков А.Ю. Нанобиотехнология : учебное пособие / А.Ю. Просеков, Л.С. Дышлюк, О.В. Козлова, Н.В. Изгарышева. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 204 с. — ISBN 978-5-89289-930-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99583>
3. Просеков А.Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 262 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135193>
4. Рябцева, С. А. Микробиология молока и молочных продуктов : учебное пособие для вузов / С. А. Рябцева, В. И. Ганина, Н. М. Панова. — 4-е, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-7580-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162387>
5. Асякина Л.К. Технологии биоразлагаемых упаковочных материалов : монография / Л.К. Асякина, А.Ю. Просеков, Л.С. Дышлюк. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 119 с. — ISBN 979-5-89289-147-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102696>

6. Бурова, Т. Е. Продовольственная безопасность / Т. Е. Бурова. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-9666-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202127>

7. Голубцова Ю.В. Санитария и гигиена на предприятиях биотехнологической отрасли : учебное пособие / Ю.В. Голубцова, О.В. Кригер. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 101 с. — ISBN 979-5-89289-122-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103932>

8. Горбатова К.К. Химия и физика молока : учебник / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 336 с. — ISBN 978-5-98879-144-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4909>

9. Линич, Е. П. Санитария и гигиена питания : учебное пособие для вузов / Е. П. Линич, Э. Э. Сафонова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9384-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193406>

10. Линич, Е. П. Функциональное питание : учебное пособие / Е. П. Линич, Э. Э. Сафонова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-2553-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213026>

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

- Тихонов С. Л. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ / методические рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов по направлению подготовки 4.3.5 «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ». Форма обучения - очная. - Троицк: ЮУрГАУ, 2022 - 13 с. — Доступ из локальной сети ИВМ: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05297.pdf>.

## **7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные системы, профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: [информационно-аналитический портал]. – Москва, 2000-2022. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2022. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

3. ЭБС «ЛАНЬ» (<http://e.lanbook.com>).

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru>)

5. ИСС Техэксперт: «Базовые нормативные документы», «Электроэнергетика», «Экология. Проф»;

6. АСС «Сельхозтехника» – конфигурация ЭКСПЕРТ;

7. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru».

8. Электронный каталог Института ветеринарной медицины – [http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM\\_rus1.xml,simpl\\_IVM1.xsl+rus](http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus)

### **Лицензионное программное обеспечение**

1. Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (№ РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018);
2. «My TestXPRго» 11.0 (сублицензионный договор № А0009141844/165/44 от 04.07.2017 г.);
3. ПО «GIMP» (аналог Photoshop, свободно распространяемое ПО);
4. Мой Офис Стандартный (№ 138/44 от 03.07.2018 г.);
5. Windows XP Home Edition OEM Software (№ 09-0212 X12-53766);
6. Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 (Договор № 1146Ч от 09.12.2016);
7. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (Лицензионный договор № 10593/135/44 от 20.06.2018 г.);
8. Microsoft Windows PRO10 Russian Academic OLP 1 Licence Nolevel Legalization GetGenuine (Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.);
9. Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc (Лицензионный договор № 11354/409/44 от 25.12.2018 г.);
10. Офисное программное обеспечение Microsoft Office Basic 2007 (Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293);
11. ПО для автоматизации учебного процесса 1С: Университет ПРОФ 2.1 (Лицензионный договор № 286/44 от 27.12.17 г.);
12. Microsoft Win Starter7 RussianAcademic OLP I Licence Nolevel Legalization GetGenuine (№ 47544514 от 15.10.2010);
13. Microsoft Office 2010 RussianAcademic OPEN I Licence Nolevel (№ 47544515 от 15.10.2010);
14. Цифровая лаборатория Архимед 4.0 MultiLab 1.4.22 ПО для сбора и обработки данных (Договор № 043 от 28.02.2012 г.);
15. Microsoft Windows Server Standart 2008R2Russian Academic OPEN 1(№ 47544515 от 15.10.2010);

### **8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

#### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

457100, Челябинская обл.,  
г. Троицк, ул. Гагарина, 13  
Главный корпус

ауд. 311.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (лабораторных и практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

1-й учебный корпус по адресу: ул.Гагарина, д.13:

ауд. 42.

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнение курсовых работ)

#### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

ауд.311

Мультимедийное оборудование.

Холодильник; инкубатор; центрифуга; термостат; водяная баня; сушильный шкаф; автоклав; световые микроскопы; световой микроскоп с видеокамерой; электроплита, инструменты (ножницы, скальпель, пинцеты, кюветы и т. д.), лабораторное стекло, лаборатория иммуноферментного анализа (термошейкер, ридер, дозаторы); фильмы по темам занятий, музейные препараты культур клеток, микроорганизмов; растворы и питательные среды для культивирования микроорганизмов.

Прочие средства обучения:

музейные препараты культур клеток, микроорганизмов, реактивы, питательные среды для культивирования микроорганизмов, фрагменты фильмов.

ауд.42

Системный блок -10 штук, монитор -10 штук.

межкафедральная учебная лаборатория

Автоматический экстрактор жира SER 148-6

Автоматическая система определения содержания азота, сырого протеина

Экстрактор для определения сырой клетчатки.

Анализатор клетчатки FIWE 6, 6-ти местный

Система капиллярного электрофореза "Капель – 105"

Система микроволновая "Минотавр-2" в комплекте с пультом управления.

Анализатор биохимический Spotchem на основе принципа "сухой химии", модель EZ (SP-4430) – ARKRAYFactory Inc.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**2.1.3 BIOTEХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ  
ВЕЩЕСТВ**

**1. Контролируемые результаты освоения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры по научной специальности**

<p><b>ЗНАТЬ:</b></p>	<p>1. Методы исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции</p> <p>2. Принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>3. Показатели патентоспособности технического уровня новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b></p>	<p>1. Проводить исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами</p> <p>2. Разрабатывать новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>3. Использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p>	<p>1. Проведение научно-исследовательских работ и маркетинговых исследований в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий</p> <p>2. Исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции, для придания пищевым продуктам определенных свойств, сохранения их качества и выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами</p> <p>3. Стратегическое планирование развития производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в организации в соответствии с государственной политикой</p>

## 2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

**Оценочные средства** представляют собой фонд контрольных заданий, а также описаний форм и процедур, предназначенных для определения степени сформированности результатов обучения обучающегося по конкретной дисциплине.

К **оценочным средствам** результатов обучения относятся:

### 2.2.1. Устный опрос

**Устный опрос (экзамен, теоретический зачет)** – диалог преподавателя с аспирантом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у него знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

Устный опрос на практических занятиях используется для оценки качества освоения аспирантом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Временной интервал опроса, дискуссии по пройденной теме занятий предусматривается перед изучением новой темы. Кроме этого в конце занятий осуществляется экспресс опрос по пройденной теме, осуществляется оценка понимания аспирантом сущности изучаемого вопроса, его интерпретации к выбранной им предполагаемой теме диссертации. По результатам дискуссии, изложения сущности изучаемой темы преподавателем, в виде рекомендаций или заданий, предлагается изучение дополнительной литературы со специфическим материалом для аспиранта конкретного направления и профиля подготовки.

Критерии оценки устного опроса.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «5» («отлично»)	Аспирант при ответе широко раскрыл основные положения вопроса, при устном ответе участвовал в обсуждении других вопросов
Оценка «4» («хорошо»)	Аспирант ограничился устным ответом на вопрос
Оценка «3» («удовлетворительно»)	Аспирант не дал четкий и полный ответ на поставленный вопрос
Оценка «2» («неудовлетворительно»)	Аспирант не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки при изложении программного материала, с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи

Вопросы для устного опроса

1. История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
2. Объекты биотехнологии: ткани, клетка, биополимеры; биологические процессы и системы их регуляции.

3. Строение и разновидности клеток: эукариоты и прокариоты. Химический состав. Характеристика клеточных органелл.
4. Клеточная мембрана, механизм транспорта веществ.
5. Метаболизм клетки: обмен белков, липидов, углеводов; обмен энергии.
6. Генетическое строение клеток.
7. Биосинтез веществ и энергии.
8. Генетика и физиология микроорганизмов. Микроорганизмы, их распространение, значение в пищевой биотехнологии.
9. Общие закономерности метаболизма микроорганизмов; механизмы регуляции
  10. метаболизма на ферментном и геномном уровнях.
  11. Кинетика роста микроорганизмов, методы культивирования, регулирование и оптимизация культивирования.
  12. И. Штаммы - продуценты микробиологической продукции. Особенности сырья для питательных сред микроорганизмов.
  13. Направленное изменение свойств промышленных штаммов микроорганизмов на основе методов генной и клеточной инженерии.

### 2.2.2. Доклад, сообщение

**Доклад, сообщение** – продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

#### *Темы докладов*

1. Строение и химический состав дрожжевой клетки.
2. Дрожжи как возбудители спиртового брожения.
3. Химизм спиртового брожения.
4. Направленный синтез нутриентов и пищевых БАВ: органических кислот, аминокислот и белков, спиртов, витаминов, ферментов, углеводов, липидов и пищевых ПАВ, стабилизаторов консистенции, антиоксидантов и консервантов.
5. Антибиотики и ангибиотикоподобные вещества.
6. Общая характеристика сырьевых ресурсов пищевой биотехнологии растительного, животного и микробного происхождения.
7. Инженерная энзимология.
8. Химическая природа и строение ферментов.
9. Активный центр ферментов.
10. Механизм действия и кинетика ферментативного катализа.
11. Активаторы и ингибиторы,
12. Влияние физико-химических факторов на активность ферментов.
13. Номенклатура и классификация ферментных препаратов.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	– обучающийся полно усвоил учебный материал; – проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных бизнес процессов; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано умение решать производственные задачи;</li> <li>– могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>– в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>– в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании рисков, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

### 3. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### 3.1. Экзамен (кандидатский экзамен)

Экзамен / Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка по пятибалльной системе или «зачтено» / «не зачтено».

Экзамен/ Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине, экзамен – в сессию по расписанию. Экзамен принимается преподавателями, проводившими (практические) занятия и читающими лекции по данной дисциплине.

Присутствие на экзамене/ зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или начальника отдела аспирантуры и докторантуры не допускается.

Формы проведения экзамена/ зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения экзамена/ зачета ведущий преподаватель накануне получает в отделе аспирантуры и докторантуры зачетную / экзаменационную ведомость, которая

возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время экзамена/ зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Оценка, внесенная в зачетную / экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Неявка на экзамен / зачет отмечается в зачетной / экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время экзамена / зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно» / «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим экзамен / зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают экзамен / зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены / зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося на зачете представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
«Отлично»	Аспирант прочно усвоил материал, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, чётко увязывает теорию с практикой, знает дополнительный материал по вопросам билета
«Хорошо»	Аспирант имеет знания только основного материала, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы экзаменационного билета
«Удовлетворительно»	Аспирант имеет знания только основного материала дисциплины, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно точные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает затруднения при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы
«Неудовлетворительно»	Аспирант не знает значительной части программного материала, отвечает неуверенно и допускает существенные ошибки при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы. Экзамен прекращен

## Вопросы к экзамену ( зачету )

1. Определение биотехнологии как науки. Ее цели и задачи.
2. Основные этапы развития и становления биотехнологии.
3. Связь биотехнологии со смежными науками.
4. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии.
5. Краткая характеристика объектов и методов биотехнологии.
6. Многотонажное микробиологическое производство ферментных препаратов различного назначения.
7. Микробиологическое производство индивидуальных органических кислот различного назначения.
8. Микробиологическое производство витаминов.
9. Микробиологическое производство антибиотиков кормового назначения.
10. Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения.
11. Основные виды вторичных продуктов переработки животного сырья. Примеры их использования.
12. Генетически модифицированные источники сырья. Получение и применение.
13. Понятие иммобилизованных ферментов, их преимущества.
14. Биотехнологические процессы при производстве полутвердых сычужных сыров.
15. Получение пивного сула: сущность, последовательность операций.
16. Назовите основные группы продуктов переработки молока. Дайте их характеристику.
17. Состав питательных сред для биотехнологического производства.
18. Классификация пищевых продуктов по основному сырью. Характеристика отдельных групп.
19. Характеристика микроорганизмов, применяемых в пищевой промышленности.
20. Виды белков, применяемых при производстве мясных продуктов; их характеристика, цель введения.
21. Сущность процесса сквашивания молока.
22. Классификация продуктов специального назначения.
23. Биотехнологические процессы при производстве творога.
24. Виды заквасок, применяемых в пищевой промышленности. Характеристика основных групп.
25. Характеристика и сферы применения «цветной» биотехнологии
26. Характеристика основных составных частей биотехнологии.
27. Получение микробного белка, пути и перспективы его использования. Характеристика микроорганизмов-продуцентов.
28. Сущность биотехнологических процессов производства пива.
29. Состав и характеристика питательных сред для биотехнологических производств
30. Стадии биотехнологического процесса: назначение, характеристика.
31. Понятие генетической инженерии как направления новейшей биотехнологии. Перспективы использования в различных отраслях народного хозяйства
32. Характеристика микроорганизмов, применяемых в пищевой промышленности.
33. Способы и режимы охлаждения и замораживания мяса. Изменения, происходящие в ходе этих процессов.
34. Характеристика биотехнологических процессов, протекающих при производстве сыров.
35. Понятие «цветной» биотехнологии. Характеристика, области применения.
37. Классификация способов культивирования микроорганизмов. Характеристика, преимущества и недостатки.

38. Применение ферментов для обработки мясного сырья: цель, способы, преимущества и недостатки
39. Характеристика, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
40. Биотехнология получения пищевых и биологически активных добавок
41. Производство аминокислот биотехнологическими методами (на примере лизина).
42. Пищевая биотехнология как самостоятельная ветвь биотехнологии. Характеристика, перспективы развития.
43. Состав питательных сред для биотехнологического производства. Виды сырья, наиболее часто используемого в качестве компонентов питательных сред.
44. Понятие первичных и вторичных метаболитов.
45. Биотехнология получения кормового и пищевого белка. Характеристика продуцентов, состав субстратов. Проблема безопасности.
46. Классификация способов культивирования микроорганизмов.
47. Характеристика и сферы применения «цветной» биотехнологии.
48. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от применяемой закваски.
49. Основные направления в области генной инженерии микроорганизмов.
50. Понятие классической и новой биотехнологии.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменени я	Номера листов			Основани е для внесения измени й	Подпис ь	Расшифровк а подписи	Дата внесения измени я
	заменны х	новы х	аннулированны х				