

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 20.03.2025 10:55:00

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1f50455f0e902b700

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» марта 2024 г. протокол № 9



Рабочая программа дисциплины

Проектирование в пищевой биотехнологии

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы Биотехнология и биоэкспертиза продукции

Квалификация Магистр

Форма обучения очно-заочная

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана д.с.-х.н., профессором кафедры ФГБОУ ВО РГУНХ Бухаровой А.Р.

Рецензент: д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО РГУНХ Соловьев А.В.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция	
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	
ИД-1 _{пк1} .Использует математические модели изучаемых явлений и процессов для формализования и решения задач биотехнологической отрасли	знать: информацию об актуальных результатах исследований рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	уметь: использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования объектов пищевой биотехнологии
	владеть: базовыми знаниями в области пищевой биотехнологии, навыками работы с биологическими объектами.
ИД-2 _{пк1} Использует новые научные результаты в своей профессиональной деятельности	знать: информацию об новых результатах исследований рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	уметь: применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований научной задаче и интерпретировать полученные результаты
	владеть: методами работы на современном оборудовании для выполнения требуемых по ГОСТ и ТУ лабораторных работ
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	
ИД-1 _{пк2} Обосновывает предложения по выбору и оптимизации проведения научных исследований и апробаций в области биотехнологий	знать: информацию об актуальных результатах исследований рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	уметь: самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию
	владеть: базовыми знаниями в области пищевой биотехнологии, навыками работы с биологическими объектами. методами работы на современном оборудовании для выполнения требуемых по ГОСТ и ТУ лабораторных работ
ИД-2 _{пк2} Демонстрирует предложения по выбору и оптимизации проведения научных исследований и апробаций в области биотехнологий	знать: предложения по выбору и оптимизации проведения научных исследований и апробаций в области биотехнологий
	уметь: использовать полученные знания для оптимизации проведения научных исследований и апробаций в области биотехнологий
	владеть: новыми знаниями научных исследований и апробаций в области биотехнологий
ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным	

оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	
ИД-1 _{пкз} Использует знания по работе с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в биотехнологической области	знать: основы проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований
	уметь: работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области
	владеть: навыками составления отчетов, по научным исследованиям, используя пакеты прикладных программ в биотехнологической области
ИД-2 _{пкз} Демонстрирует профессиональные навыки по работе с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в биотехнологической области	знать: основы проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований
	уметь: демонстрировать профессиональные навыки по работе с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в биотехнологической области
	владеть: навыками письменной фиксации результатов исследований; навыками устной речи профессионального общения по направлению «Биотехнология»

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Проектирование в пищевой биотехнологии относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.04.01 Биотехнология профиль Биотехнология и биоэкспертиза продукции.

приобретение теоретических и практических навыков

Цели освоения дисциплины:

– приобретение теоретических и практических навыков в области проектирования в пищевой биотехнологии, способностей для оценки последствий их профессиональной деятельности, при участии в решении практических социальных и экономических проблем в современной пищевой промышленности, и принятия оптимальных решений.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить объекты и методы исследований проектирования в пищевой биотехнологии;
- закрепить знания по ранее изученным дисциплинам, а также научить применять эти знания при решении биотехнологических задач;
- сформировать у студентов умение использовать информацию о достижениях пищевой биотехнологии в различных ситуациях и творческому подходу к решению проблем проектирования.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
часов	180
Аудиторная (контактная) работа, часов	16,3
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
промежуточная аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	127,7
в т.ч. курсовая работа	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. «Современное состояние и развитие биотехнологии»	65	5	51	Собеседование. Тест	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-1
1.1. Введение. Цели и задачи биотехнологии. Основные методы и объекты исследований	16	1	12		
1.2. Промышленная биотехнология	20	2	10		
1.3. Сырьевые ресурсы Земли.	20	2	10		
Раздел 2. Пищевые аспекты биотехнологии	58,7	1	44,7	Собеседование. Тест	ПК-1 ПК-2 ПК-3
2.1. Аспекты пищевой биотехнологии	14	1	12		
2.2. Брожение.	14	2	10		
2.3. Микробиологические основы консервирования.	16	1	12		
2.4. Спиртовое производство.	14,7	2	10,7		
Раздел 3. Методика научного исследования. Методология проектного исследования процесса.	56		42	Собеседование. Тест	ПК-1 ПК-2 ПК-3
3.1. Методология проектного исследования процесса. Инженерная энзимология.	20	2	12		
3.2. Биотехнология морепродуктов	20	1	15		
3.3. Биобезопасность в пищевой биотехнологии	16	1	15		
Итого за семестр	179,7	16	127,7		
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,3	0,3			ПК-1 ПК-2 ПК-3
ИТОГО по дисциплине	180	16,3	127,7		

4.2 Содержание дисциплины по разделам, темам

Раздел 1. Современное состояние и развитие биотехнологии

Цель – получение представлений о современных направлениях в проектировании, состоянии и перспективах пищевой биотехнологии.

Задачи – изучить современные направления в проектировании, состоянии и перспективы проектирования в пищевой биотехнологии; знать принципы работы современного оборудования и принципы его работы при использовании различных методов биотехнологии для производства пищевой продукции, обладающей повышенной продуктивностью, устойчивостью к стрессовым факторам среды и экономической эффективностью.

1.1. Введение. Цели и задачи биотехнологии. Основные методы и объекты

Введение. Цели и задачи биотехнологии. Современное состояние пищевой биотехнологии в мире. Основные методы и объекты. Пища будущего. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. Генетически модифицированные источники пищи. Возможности биотехнологии и перспективы использования достижений биотехнологии. Природа и многообразие биотехнологических процессов.

1.2. Промышленная биотехнология

Промышленные микроорганизмы-продуценты. Основные требования к промышленным штаммам микроорганизмов. Принципы селекции микроорганизмов. Природа и многообразие биотехнологических процессов. Общие сведения о классификации микроорганизмов. Морфология микроорганизмов. Физиология микроорганизмов. Живая клетка - основа биологических систем. Метаболизм и принципы его регуляции. Катаболизм. Анаболизм. Регуляция метаболизма.

1.3. Сырьевые ресурсы Земли

Источники углерода. Побочные продукты производства. Источники минерального питания. Комплексные обогатители сред. Рост и развитие микроорганизмов. Влияние условий среды. Оценка процесса ферментации. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства. Способы культивирования микроорганизмов. Культивирование животных и растительных клеток. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза. Приготовление питательной среды. Получение посевного материала. Ферментация (культивирование). Кинетика роста микроорганизмов и зависимость потребления субстрата от вида аппаратного культивирования. Выделение целевого продукта. Очистка целевого продукта.

Раздел 2. Пищевые аспекты биотехнологии

Цель – освоение теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков по применению современных методов проектирования в пищевой биотехнологии.

Задачи – позволит решать профессиональные задачи, иметь помимо профессиональной и мировоззренческую направленность; охватывать теоретическую, познавательную деятельность и практические компоненты подготавливаемого специалиста при проектировании в пищевой биотехнологии.

2.1. Аспекты пищевой биотехнологии

Пищевая ценность микробного белка. Возможности использования белковых препаратов в производстве пищевых продуктов. Получение пищевого белка. Получение белков из дрожжей, из фототрофных микроорганизмов.

Получение липидов с помощью микроорганизмов. Микроорганизмы-продуценты липидов и жирных кислот. Классификация липидов. Принципиальная технологическая схема получения микробных липидов.

2.2. Брожение.

Типичные процессы брожения и их значение. Виды брожения. Возбудители. Химизм. Условия, влияющие на интенсивность брожения. Значение процессов брожения.

Дрожжевое производство. Использование дрожжей в пищевой промышленности. Биохимические возможности дрожжевых клеток. Сущность и основные стадии технологического процесса производства дрожжей. Микробиология пищевых и кормовых

дрожжей. Молочные продукты. Закваски и правила их приготовления. Пороки заквасок. Молочнокислые бактерии, их свойства и использование. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от вида закваски. Процессы, протекающие при ферментации молока. Технология получения сыра, йогурта, масла, кефира, творога, сметаны. Новые продукты. Диетические свойства кисломолочных продуктов.

2.3. Микробиологические основы консервирования.

Микробиологические основы консервирования растительного сырья. Сгущение, обезвоживание, стерилизация. Определение, производство. Микрофлора, микробиологические требования. Факторы, влияющие на микробиологические показатели. Консервирование сахаром. Порошкообразное сухое вещество. Питание для грудных детей. Современная биотехнология способа изготовления. Динамика микрофлоры. Микробная порча. Порча консервов с ненормальной остаточной микрофлорой, с нормальной остаточной микрофлорой, на стадии предварительной обработки. Мероприятия по предотвращению порчи.

2.4. Спиртовое производство.

Производство спирта. Субстраты, используемые в спиртовом производстве. Сущность и основные стадии технологического процесса. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта. Дрожжи - сахаромицеты, лактозосбраживающие дрожжи. Бактерии, используемые при производстве спирта. Пивоварение. Дрожжи, используемые в пивоварении. Биохимические основы процесса сбраживания пивного суслу. Сущность и основные стадии технологического процесса. Виноделие. Дрожжи в виноделии. Биохимические основы процесса виноделия. Сущность и основные стадии технологического процесса. Уксуснокислые и молочнокислые бактерии и их роль в виноделии. Плесневые грибы - вредители винодельческой промышленности.

Раздел 3. Методика научного исследования. Методология проектного исследования процесса.

Цель – получение знаний и методик научного исследования, методологий проектного исследования процесса, требований к биобезопасности и современных методов проектирование в пищевой биотехнологии.

Задачи – основные требования и положения проектирования в пищевой биотехнологии; освоение теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков по применению современных методов биотехнологии; охране труда и технике безопасности при проектировании в пищевой биотехнологии.

3.1. Методология проектного исследования процесса. Инженерная энзимология.

Общие особенности проектирования. Задачи проектирования. Общие особенности проектирования. Методология проектного исследования процесса. Инженерная энзимология. Строение ферментов. Принципы действия ферментов. Кинетика ферментных реакций. Источники ферментов. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности. Характеристика активности ферментных препаратов. Получение ферментных препаратов из сырья растительного происхождения. Получение ферментных препаратов из сырья животного происхождения. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Ферменты плесневых грибов. Способы выращивания плесневых грибов. Осахаривание заторов грибными амилазами. Протеолитические ферменты препаратов плесневых грибов. Микробиологический контроль выращивания плесневых грибов. Номенклатура микробных ферментных препаратов. Применение ферментных препаратов при проектировании в пищевой промышленности.

3.2. Биотехнология морепродуктов

Биотехнология морепродуктов как объекта для пищевых производств. Океан как объект для решения белковой проблемы в мире. Использование пищевых продуктов для решения проблемы дефицита йода. Использование бурых водорослей и спирулины в пищевых производствах. Йод-казеин как объект пищевых производств. Создание и производство биологически активных добавок на основе морепродуктов.

3.3. Биобезопасность в пищевой биотехнологии

Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности. Микроорганизмы - вредители производства, пути их проникновения. Отравления, вызываемые пищевыми продуктами, и методы борьбы с инфекциями. Токсикоинфекция. Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль пищевых продуктов. Общая схема контроля пищевых производств. Дезинфекция. Контроль качества дезинфекции. Общий санитарно-гигиенический контроль при проектировании в пищевой промышленности.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

Приложение к рабочей программе.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Основы научных исследований в биотехнологии. Методические указания для студентов по направлению «Биотехнология». / Р.Р. Усманов, Н.Ф. Хохлов. М.: Изд-во РГАУ– МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. 81 с.
2	Выполнение заданий по курсу: «Основы научных исследований в биотехнологии в программе «EXCEL» Методические указания для студентов по направлению «Биотехнология» /Р.Р. Усманов. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013 г

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	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.	https://e.lanbook.com/book/145846
2	Маюрникова, Л. А. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность : учебное пособие / Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Б. П. Суханов [и др.] ; под общ. ред. В. М. Позняковского. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2016. — 448 с. : ил. - Текст : электронный.	https://e.lanbook.com/book/69878
Дополнительная		
	Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник/ Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 415 с. — ЭБС «IPRbooks»	https://e.lanbook.com/book/135193

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Образовательная платформа Coursera. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:-Загл. с экрана	https://www.coursera.org/
2	MachineLearning.ru	http://machinelearning.ru

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

3. www.twirpx.com - Конспекты лекций, учебные пособия, учебники по курсу

4. pfcop.opitanii.ru - Российская программа «Здоровое питание - здоровая нация»

5. www.e-ng.ru - Информационный портал «Большая Библиотека»

6. www.edu.ru - Федеральный портал «Российское образование»

7. grainfood.ru - Международная промышленная академия. Официальный сайт

8. lomonosov-msu.ru - Научный портал МГУ

9. www.dwih.ru - Российский научный портал

10. sci-innov.ru - Федеральный портал по научной и инновационной деятельности

11. ito.osu.ru - Программный комплекс «Университетский фонд электронных ресурсов»

12. elibrary.ru - Научная электронная библиотека

Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),

2. OpenOffice, Linux (бесплатное программное обеспечение широкого класса),

3. система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgazu.ru),

4. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

5. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

6. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)

7. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор № 13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств

обучения

<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, этаж 3, Кабинет 335</p>
<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы, обучавшихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, микроскоп MOTIC DM 111, микроскоп «Биолам», термостат ТСО1/80 СПУ, автоклав ВК-30, электрическая плита - ЗВИ-412. Холодильник «Саратов» для хранения питательных сред и химических препаратов. Микроскопические препараты по темам занятий, химическая посуда. Лабораторное оборудование, Ламинарный шкаф А безопасности, Оптический блок модифицированный анализатора нуклеиновых кислот "АНК-32" с комплексом управления, Посудомоечная машина Ariston LL40, Р-Н-метр /рН-211 стационарный /HANNA/Диапазоны изм, 0,00-14,00 рН+1999мВ 0,0-100,0С, Спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ 5400В Стол биологический 1200*600*1800, Стол для технических работ 3000*90*95, Холодильник 1камер, Атлант 2822-80 – 2 шт., Холодильник SGRR 49GD MED SGM, Шкаф вытяжной химический 1800*800*2850, Шкаф для реактивов 1160*500*2000, Шкаф лабораторный комб-ный 960*400*2080 – 5 шт., Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ - шт., Компьютер в комплекте FOX AWS ID5EX – 2 шт., Компьютер в сборе КОМП-Ю 6387, Компьютер в сборе(комкт оборуд. для обеспеч.потреб.сотруд.тип 2) Микроскоп лабораторный EULER Professor 770T 15252</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, 3 этаж, кабинет 330</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, 1 этаж, кабинет 105, читальный зал, площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1; кабинет 320, площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3</p>
<p>Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине
ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы Биотехнология и биоэкспертиза про-
дукции

Квалификация Магистр

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2024 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1 Способен ставить, формализовать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	<p>знать: информацию об актуальных результатах исследований рамках тематической области своей профессиональной деятельности</p> <p>уметь: использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования объектов пищевой биотехнологии и применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований научной задаче и интерпретировать полученные результаты</p> <p>владеть: базовыми знаниями в области пищевой биотехнологии, навыками работы с биологическими объектами; методами работы на современном оборудовании для выполнения требуемых по ГОСТ и ТУ лабораторных работ</p>	Пороговый (удовлетворительно)	<p>знает неполные представления о фундаментальных основах науки о биотехнологии и специальных дисциплин</p> <p>умеет: использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования объектов пищевой биотехнологии; В целом успешное, но не систематическое использование умения составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты</p> <p>владеет: моделированием и управлением биотехнологическими процессами пищевой биотехнологии; микробиологическими методами анализа и в целом успешное, но не систематическое применение физических, физико-химических, химических и биологических методов исследований в выбранной области биотехнологии функциональных продуктов питания и биологически активных веществ</p>	Собеседование
		Продвинутый (хорошо)	<p>знает твердо: возможность использования биообъектов в биотехнологических процессах, принципы осуществления биотехнологических процессов в пищевой промышленности и управления ими; сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о фундаментальных основах науки о биотехнологии и специальных дисциплин</p> <p>умеет уверенно: использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования объектов пищевой биотехнологии; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работ</p> <p>владеет уверенно: моделированием и управлением биотехнологическими процессами пищевой биотехнологии; успешное, но содержащее отдельные пробелы применение физических, физико-химических, химических и биологических методов исследований в выбранной области биотехнологии функциональных продуктов питания и биологически активных веществ</p>	Собеседование
		Высокий (отлично)	<p>имеет сформировавшиеся систематические знания: о возможностях использования биообъектов в биотехнологических процессах, принципах осуществления биотехнологических процессов в пищевой промышленности и управления ими; о фундаментальных основах науки о биотехнологии и специальных дисциплин</p> <p>имеет сформировавшееся систематическое умение: использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования объектов пищевой биотехнологии; составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе</p> <p>показывает сформировавшееся систематическое</p>	Собеседование

			владение: моделированием и управлением биотехнологическими процессами пищевой биотехнологии; физических, физико-химических, химических и биологических методов исследований в выбранной области биотехнологии функциональных продуктов питания и биологически активных веществ	
ПК-2 Способен самостоятельно в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	знать: основы культуры мышления, анализа и восприятия научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин уметь: проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин; проектировать и обосновывать вариации технологических параметров с учетом особенностей растительного сырья различного качества владеть: знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин	Пороговый (удовлетворительно)	знает: неполные представления об основах культуры мышления, анализа и восприятия научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин умеет: в целом успешное, но не систематическое использование методов анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин владеет: в целом успешное, но не систематическое применение знаний на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин	Собеседование
		Продвинутый (хорошо)	знает твердо: представления об основах культуры мышления, анализа и восприятия научной и технической информации, но содержащие отдельные пробелы в области биотехнологии и смежных дисциплин умеет уверенно: отдельные пробелы использование методов анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин. владеет уверенно: научными методами, основанными на физических, химических и биологических законах, позволяющими анализировать микробиологический состав продукта; методами математического моделирования для прогнозирования свойств продуктов, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение знаний на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин	Собеседование
		Высокий (отлично)	имеет сформировавшиеся систематические знания: о технологических параметрах и закономерностях физических, химических и биологических процессов, об основах культуры мышления, анализа и восприятия научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин. имеет сформировавшееся систематическое умение: анализировать микробиологический состав продукта с целью прогнозирования его органолептических и функциональных свойств; использовать методов анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин. показывает сформировавшееся систематическое владение: научными методами, основанными на физических, химических и биологических законах на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин	Собеседование
ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытатель-	владеть: навыками составления и навыками письменной фиксации результатов исследований; навыками устной речи профессионального общения по направ-	Пороговый (удовлетворительно)	знает: неполные представления об основах проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований	Собеседование
			умеет: в целом успешное, но не систематическое использование методов проведения научных исследований, обработки и анализа результатов исследований	
			владеет: в целом успешное, но не систематическое применение навыков устной речи профессионального общения по направлению «Биотехнология»; в целом успешное, но не систематическое применение навыков письменной фиксации результатов исследований	

ным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	лению «Биотехнология»	Продвинутый (хорошо)	знает твердо: сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления об основы проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований	Собеседование
			умеет уверенно: в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов проведения научных исследований, обработки и анализа результатов исследований, а также наличие способности делать выводы и предложения по проведенным исследованиям	
			владеет уверенно: в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков устной речи профессионального общения по направлению «Биотехнология»; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков письменной фиксации результатов исследований	
	Высокий (отлично)	имеет сформировавшиеся систематические знания: об основы проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований	Собеседование	
		имеет сформировавшееся систематическое умение: использовать методов проведения научных исследований, обработки и анализа результатов исследований, а также наличие способности делать выводы и предложения по проведенным исследованиям		Собеседование
		показывает сформировавшееся систематическое владение: успешное и систематическое применение навыков устной речи профессионального общения по направлению «Биотехнология»; успешное и систематическое применение навыков письменной фиксации результатов исследований		

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Собеседование	Ответ на вопросы не выполнен или выполнен неправильно, нет ответа на дополнительный вопрос	Ответ на вопрос содержит достоверную информацию более 50% задания, но менее 70%	Ответ на вопрос содержит достоверную информацию более 70% задания, но есть ошибки	Ответ на вопрос полный, без ошибок

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Экзамен	Ответ на вопросы не выполнен или выполнен неправильно, нет ответа на дополнительный вопрос	Ответ на вопрос содержит достоверную информацию более 50% задания, но менее 70%	Ответ на вопрос содержит достоверную информацию более 70% задания, но есть ошибки	Ответ на вопрос полный, без ошибок

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Собеседования на темы:

1. Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности
2. Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль пищевых продуктов
3. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
4. Микромицеты в производстве пищевых продуктов из сырья растительного происхождения.
5. Направленный синтез микроорганизмами ферментов.
6. Номенклатура ферментных препаратов микробного происхождения.
7. Биологически активные пищевые добавки.
8. Направленный синтез микроорганизмами ферментов.
9. Номенклатура ферментных препаратов микробного происхождения.
10. Микробные заменители сычужных ферментов.
11. Применение ферментов в пищевой промышленности.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации по дисциплине

**Комплект примерных вопросов, выносимых на экзамен
по дисциплине**

Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа				
1.	Какова основная цель биотехнологии?	1) Увеличение сроков хранения продуктов 2) Разработка новых сырьевых источников	3	ПК1

		3) Повышение ценности и безопасности продуктов питания 4) Оптимизация переработки отходов		
2.	Что является объектом изучения в пищевой биотехнологии?	1) Новые и традиционные сырьевые источники 2) Биотехнологические процессы в пищевых производствах 3) Создание новых биологически ценных продуктов 4) Все вышеперечисленное	4	ПК1
3.	Какое значение имеет использование сырьевых ресурсов в биотехнологии?	1) Упрощает производственные процессы 2) Вызывает кризис продовольственной безопасности 3) Обеспечивает уменьшение потребления энергии 4) Обеспечивает устойчивость к изменению климата	1	ПК1
4.	На что ориентирована методология проектного исследования в пищевой биотехнологии?	1) Исследование и оптимизация технологического процесса 2) Улучшение качества биотехнологической продукции 3) Оценка влияния новых технологий 4) Все вышеперечисленное	4	ПК1
5.	Что из перечисленного не является пищевым аспектом биотехнологии?	1) Разработка новых методов консервации 2) Использование отходов пищевых производств для корма животных 3) Создание новых пищевых продуктов 4) Изучение климатических изменений в разрезе продовольственной безопасности	4	ПК3
6.	Какой тип микроорганизмов чаще всего используется в производстве ферментов?	1) Бактерии 2) Вирусы 3) Простейшие 4) Грибы	1	ПК2

7.	Какой тип оборудования используется для проведения процессов ферментации в биотехнологических производствах?	1) Смешиватели 2) Биореакторы 3) Центрифуги 4) Фильтры	2	ПК3
8.	Какой тип оборудования используется для экстракции и очистки биологических продуктов из клеток?	1) Криогенные установки 2) Хроматографические колонки 3) Лабораторные миксеры 4) Фильтры	2	ПК2
9.	Какой из следующих процессов используется в производстве хлеба для повышения прочности теста?	1) Ферментация 2) Замешивание 3) Штаммовка 4) Обминка	2	ПК3
10.	Какой из следующих компонентов не является источником азота для микроорганизмов в биотехнологии?	1) Аминокислоты 2) Мочевина 3) Глюкоза 4) Белки	3	ПК1
11.	Какое из следующих требований важно учитывать при разработке новых пищевых продуктов?	1) Питательная ценность 2) Вкусовые качества 3) Срок хранения 4) Все вышеперечисленные	4	ПК1
12.	Какой из следующих методов используется для проектирования рецептур с заданными свойствами и составом?	1) Кубическая интерполяция 2) Метод интуитивного выбора 3) Экспериментально-статистическое моделирование 4) Топологическая комбинаторика	3	ПК3
13.	Какой из следующих аспектов не является существенным в методах биобезопасности?	1) Оценка рисков 2) Контроль за трансгенными организмами 3) Ускоренное производство продуктов 4) Поддержание экосистемы	3	ПК1
14.	Чем занимается инженерная энзимология?	1) Изучением механизмов пищеварения 2) Разработкой ферментов для промышленных процессов	2	ПК1

		3) Анализом пищевой ценности продуктов 4) Созданием новых рецептур продуктов		
15.	Какой подход необходим для оценки устойчивости биотехнологий?	1) Экономическая эффективность 2) Социальная ответственность 3) Биобезопасность и экология 4) Технологическая целесообразность	3	ПК3
Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)				
№ п/п	Вопрос	Ответ (составлен в виде предложения)		Формируемая компетенция
1.	Каковы основные цели биотехнологии в пищевой промышленности?	Основные цели биотехнологии в пищевой промышленности включают улучшение качества продуктов, увеличение выхода и создание новых продуктовых линеек		ПК3
2.	Чем отличается промышленная биотехнология от лабораторной?	Промышленная биотехнология ориентирована на масштабное производство и коммерциализацию, тогда как лабораторная сосредотачивается на исследовательской деятельности и разработке новых технологий		ПК2
3.	Какую роль играют микробные ферменты в пищевой биотехнологии?	Микробные ферменты катализируют биохимические реакции, что способствует улучшению вкуса и текстуры продуктов питания		ПК3
4.	Что такое сырьевые ресурсы в контексте биотехнологии?	Сырьевые ресурсы в биотехнологии — это природные материалы, такие как растения, животные и микроорганизмы, которые используются для создания продуктов и процессов		ПК2
5.	Какие основные факторы влияют на эффективность процесса ферментации?	Основные факторы включают температуру, pH, концентрацию субстрата и время ферментации		ПК1
6.	Какова роль инженерной энзимологии в проектировании пищевых процессов?	Инженерная энзимология позволяет оптимизировать свойства и применение ферментов, улучшая эффективность производственных процессов		ПК1
7.	Что включает в себя методика проектного исследования в пищевой биотехнологии?	Методика проектного исследования включает планирование, разработку, тестирование и оценку биотехнологических процессов и продуктов		ПК1
8.	Каковы основные аспекты анализа жизненного цикла пищевых про-	Основные аспекты включают анализ воздействия на окружающую среду, потребление ресурсов и социальные последствия		ПК3

	дуктов?		
9.	Какова роль микроорганизмов в биотехнологии морепродуктов?	Микроорганизмы помогают в ферментации, сохранении и обогащении морепродуктов, улучшая их питательные качества	
10.	Что такое метаболомика?	Научное изучение химических процессов с участием метаболитов	ПК3
11.	Какие меры предусмотрены по предотвращению загрязнения при производстве пищевых продуктов?	Меры включают внедрение системы управления качеством, регулярный мониторинг и соблюдение санитарных норм	ПК2
12.	Какова роль биотехнологии в производстве альтернативных источников протеина?	Биотехнология позволяет разрабатывать устойчивые и экологически чистые источники протеина, такие как растительные и микробные белки	ПК3
13.	Какие технологии используются для контроля качества в пищевой биотехнологии?	Используются технологии, такие как полимеразная цепная реакция (ПЦР), хроматография и спектроскопия для анализа и проверки качества	ПК1
14.	Как инновации в области пищевой биотехнологии влияют на продовольственную безопасность?	Инновации помогают увеличить производство продуктов питания и облегчают доступ к ним, что положительно влияет на продовольственную безопасность	ПК1
15.	Что такое синтетическая биология и как она влияет на пищевую биотехнологию?	Синтетическая биология объединяет биотехнологию и инженерии, позволяя создавать новые клетки и организмы для специализированного производства пищевых ингредиентов	ПК1
16.	Как внедрение новых ферментов может снизить стоимость производства пищевых продуктов?	Новые ферменты повышают скорость реакций и эффективность процессов, что снижает затраты на сырье и энергию	ПК3
17.	Что включает в себя оценка безопасности ГМО?	В Российской Федерации оценка безопасности ГМО включает проведение полного спектра исследований, выполнение каждого из которых обязательно и включает оценку возможных аллергенных, иммуномодулирующих и мутагенных свойств пищевого продукта, изучение показателей его качества и безопасности	ПК2
18.	Как современные методы анализа позволяют увеличить эффективность разработки новых продуктов?	Современные методы, такие как высокопроизводительное секвенирование, ускоряют анализ и тестирование новых ингредиентов и технологий	ПК3
19.	Каковы преимущества использования пробиотиков в пищевых про-	Пробиотики способствуют улучшению кишечной микрофлоры и повышают общее состояние здоровья	ПК2

	дуктах?		
20.	Как биобезопасность влияет на стратегию разработки новых пищевых продуктов?	Биобезопасность требует соблюдения строгих стандартов, что влияет на разработку безопасных и эффективных технологий	ПК1
21.	Что такое биомасса и как она используется в пищевой биотехнологии?	Биомасса — это органический материал, который служит сырьем для получения пищи, энергетических ресурсов и биопродуктов	ПК1
22.	Какое значение имеет устойчивое использование природных ресурсов в биотехнологии?	Устойчивое использование ресурсов обеспечивает долгосрочную доступность сырья и защиту экосистем, снижая негативное воздействие на окружающую среду	ПК1
23.	Как можно оптимизировать условия хранения пищевых продуктов с помощью биотехнологий?	Оптимизация условий хранения включает использование природных консервантов, таких как ферменты, для продления срока хранения	ПК3
24.	Как современные технологии инкапсуляции могут улучшить стабильность пищевых добавок?	Инкапсуляция защищает активные ингредиенты от внешних воздействий, способствует увеличению термостабильности и растворимости, а также позволяет управлять перемещением биоактивных компонентов из пищевой упаковки и замедлять их высвобождение при определенных условиях	ПК1
25.	Что такое функциональные продукты питания и какова их значимость?	Это продукты питания, содержащие ингредиенты, которые приносят пользу здоровью человека, повышают его сопротивляемость заболеваниям, улучшают течение многих физиологических процессов в организме человека, позволяют ему долгое время сохранять активный образ жизни	ПК1
26.	Как внедрение новых технологий может помочь в борьбе с пищевыми отходами?	Новые технологии, такие как биоконверсия, позволяют перерабатывать пищевые отходы в полезные продукты, уменьшая количество отходов	ПК1
27.	Какие экологические аспекты следует учитывать при проектировании пищевых технологий?	Экологические аспекты включают управление отходами, использование возобновляемых ресурсов и минимизацию загрязнения	ПК2
28.	Как современные подходы к синтетической биологии содействуют созданию альтернативных источников пищи?	Синтетическая биология позволяет разрабатывать новые способы производства пищи с использованием клеточной культуры и генной инженерии	ПК1
29.	Какова роль пищевой технологии в	Пищевая технология помогает разработать напитки с добавлением пробиоти-	ПК1

	разработке функциональных напитков?	ков, витаминов и минералов, улучшая их здоровье	
30.	Какой вклад в решение проблемы глобального голода вносит пищевая биотехнология?	Пищевая биотехнология усовершенствует сельскохозяйственные технологии, увеличивая продуктивность и устойчивость к стрессовым условиям, что способствует борьбе с голодом	ПК3
31.	Как цифровые технологии влияют на контроль качества пищевых продуктов?	Цифровые технологии, такие как блокчейн и IoT (Интернет вещей), помогают отслеживать качество и безопасность продуктов на всех этапах цепочки поставок	ПК2
32.	Как микробиом человека влияет на разработку пищевых продуктов?	Изучение микробиома позволяет настраивать продукты для улучшения пищеварения и здоровья, создавая более персонализированные решения для потребителей	ПК1
33.	Как нанотехнологии могут быть использованы в пищевой упаковке?	Нанотехнологии могут улучшить барьерные свойства упаковки, защищая пищу от загрязнений и увеличивая срок хранения	ПК1
34.	Как пищевая биотехнология способствует укреплению систем продовольственной безопасности?	Разработка адаптированных сортов растений и технологий переработки повышает надежность продовольственных систем в условиях изменяющегося климата и других вызовов	ПК3
35.	Какова роль университетов и научных учреждений в развитии пищевой биотехнологии?	Университеты и исследовательские центры являются основными источниками инноваций, исследований и разработок новых технологий и продуктов в области пищевой биотехнологии	ПК2