

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Матвей Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.05.2026 09:47:55  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8bf2525774421acc1f3645340e9b2bfb8

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

Кафедра Экологии и биоресурсов

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8



**Рабочая программа дисциплины**

**Биоконверсия в пищевом производстве**

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых производств**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Балашиха 2026г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры Экологии и биоресурсов, к.т.н. Аспандияровой М.Т.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой охотоведения и биоэкологии Университета Вернадского Еськова М.Д.

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

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
<p><b>Профессиональная компетенция ПК-2.</b> Способен организовать лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	
<p><b>ИД-1</b>пк2 Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов, регламентирующих качество биотехнологической продукции.</p>	<p><b>Знает:</b> санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок»; <b>Умеет:</b> управлять и поддерживать необходимый уровень качества при производстве пищевой продукции согласно действующей нормативной документации. <b>Владеет:</b> организационно-техническими методами организации производства пищевой продукции согласно действующей нормативной документации в отрасли.</p>
<p><b>ИД-2</b>пк2 Демонстрирует навыки проведения контроля параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки.</p>	<p><b>Знает:</b> химические, биохимические, физико-химические, микробиологические, тепло- и массообменные, реологические свойства сырья, влияющие на параметры технологических процессов при производстве пищевой продукции. <b>Умеет:</b> контролировать параметры производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки. <b>Владеет:</b> методами калибровки технологического и контрольно-измерительного оборудования используемого на пищевых производствах для обеспечения требуемой точности измерения при выполнении технологических процедур.</p>
<p><b>ИД-3</b>пк2 Использует знания о правилах приемки сырья, материалов и лабораторноаналитического оборудования, методах и средствах проведения анализа, устройстве и правилах эксплуатации основных систем и производственного оборудования в биотехнологической организации при анализе соответствия качества биотехнологической продукции и оценивает потенциальные риски снижения качества.</p>	<p><b>Знает:</b> устройства и правила эксплуатации основных систем и производственного оборудования пищевого производства ; <b>Умеет:</b> организовать технологический процесс по производству пищевой продукции на основе на основе принципов ХАССП - программ пищевой безопасности. <b>Владеет:</b> аналитическими методами обнаружения и определения содержания посторонних примесей и опасных контаминантов в пищевых продуктах; методами определения фальсификация сырья и готовой продукции.</p>

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

Дисциплина Биоконверсия в пищевом производстве относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.03.01 Биотехнология профиль Биотехнология пищевых производств.

**Цель:** является усвоение знаний предмете, задачах и значении биоконверсии в пищевом производстве, знания о метаболизме: анаэробном и аэробном окислении; процессах биосинтеза и биотрансформации; принципах биоэнергетики; путях и механизмах преобразования энергии в живых системах; биосинтезе и организации биосинтетических процессов в клетках эукариот и прокариот; вторичных метаболитах микроорганизмов. О строении и составе генома прокариот и эукариот; рекомбинации генов; молекулярном инструментарии генной инженерии; изменчивости микроорганизмов; основах селекции микроорганизмов.

**Задачами дисциплины является изучение:**

- Молекулярно-генетических основ селекции практически важных для сельского хозяйства и биотехнологии микроорганизмов;
- Микробной биотехнологии возобновляемого сырья (биоконверсия);
- Экобиотехнологических альтернатив в сельском хозяйстве;
- Биотехнологических методов очистки и деградации токсикантов.

## 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 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>16,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>87,75</b>
в т.ч. курсовая работа	-
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачёт

## 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		
<b>Раздел 1.Молекулярно-</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	Коллоквиум,	ПК-2

<b>генетические основы селекции практически важных для сельского хозяйства и биотехнологии микроорганизмов.</b>				Тест	
1.1. Введение в биотехнологию. Основные понятия биотехнологии.	10	2	8		
1.2. Основы селекции микроорганизмов.	12	2	10		
1.3. Генетическая модификация микроорганизмов	12	2	10		
<b>Раздел 2. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (био конверсия)</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	Коллоквиум, Тест	ПК-2
2.1. Основы промышленной биотехнологии	16	2	14		
2.2. Белковая инженерия	16	2	14		
<b>Раздел 3. Экобиотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве</b>	<b>37,75</b>	<b>6</b>	<b>31,75</b>	Коллоквиум, Тест	ПК-2
3.1 Сельскохозяйственная биотехнология	12,75	2	10,75		
3.2 Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	12	2	10		
3.3 Экологическая биотехнология	13	2	11		
<b>Итого за семестр</b>	<b>103,75</b>	<b>16</b>	<b>87,75</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4,25</b>	<b>0,25</b>	<b>4</b>	Итоговое тестирование	ПК-2
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16,25</b>	<b>91,75</b>		

#### *4.2 Содержание дисциплины по разделам*

##### **Раздел 1. Молекулярно-генетические основы селекции практически важных для сельского хозяйства и биотехнологии микроорганизмов**

**Цель** – формирование знаний по общей биотехнологии и микробиологии, морфологическим и физиологическим особенностям микроорганизмов и их роли при производстве и переработке продукции сельского хозяйства

**Задачи:**

- изучение основ общей биотехнологии и микробиологии, морфологических и физиологических особенностей бактерий.
- роли микроорганизмов в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственного сырья.
- методов культивирования микроорганизмов, стерилизации питательных сред и посуды.
- изучение разнообразия и классификации биотехнологических систем и процессов.
- способы сохранения ценных свойств, при хранении и транспортировке.

## **Раздел 2. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (биоконверсия)**

**Цель** – формирование знаний, умений и навыков по процессам превращения микроорганизмами соединений углерода и азота как основных биофильных элементов, роли этих процессов в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственного сырья.

### **Задачи:**

- изучение процессов по созданию белков, посредством пространственного конструирования, инженерии белковых поверхностей,
- отбора модифицированных белков,
- фаговый дисплей и клеточный дисплей,
- ферменты в биотехнологии, основные классы ферментов и типы катализируемых реакций,
- источники ферментов, современные подходы в использовании ферментов.

## **Раздел 3. Экобиотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве**

**Цель** – формирование знаний, умений и навыков для использования микроорганизмов для контроля загрязнений.

### **Задачи:**

- изучение методов экологической биотехнологии, разрабатываемой системы мониторинга за состоянием окружающей среды,
- экологически безопасные технологии, а также биосистемы для решения проблем загрязнения окружающей среды
- изучение технологий производства вирусных препаратов и их применение
- изучить энтомопатогенные препараты
- изучить методы очистки сточных вод

### **Перечень учебных элементов:**

#### **1.1. Введение в биотехнологию. Основные понятия биотехнологии.**

Биотехнология - научно-техническое направление, изучающее возможности использования живых систем - биообъектов, для решения широкого круга задач как фундаментального, так и прикладного характера. Методы биотехнологии - культивирование, селекция, мутагенез, рекомбиногенез и пр. История биотехнологии. Ее истоки. Древние биотехнологии. Этапы исторического становления науки (эмпирический, этиологический, биотехнический и генетехнический периоды). Работы А.Левенгука, Р. Гука, Э. Дженнера, Л. Пастера, Ф. Мишера, Ф. Бюхнера, И. Менделя, А. Флеминга, Р. Коха, Д. И. Ивановского, Х. Флори, Б. Чейна, В. Зельмана, Д. Уотсона, Ф. Крика, С. Тонегавы и др. Специальные биотехнологии - техническая микробиология, экологическая биотехнология, молекулярная биотехнология, инженерия белка и клеток, энергетическая и иммунологическая биотехнологии. Место биотехнологии среди биологических наук. Значение биотехнологии в разработке комплекса подходов для решения проблем охраны окружающей среды. Практическое значение биотехнологии для сельского хозяйства, промышленности, медицины. Мировоззренческое значение биотехнологии и ее место в курсе общей биологии в средней школе. Основные понятия биотехнологии - биотехнологическая система, биотехнологический процесс, биотехнологический объект, биотехнологические продукты. Разнообразие и классификации биотехнологических систем и процессов. Классификация биотехнологических продуктов. Этапы отделения и очистки биотехнологических продуктов. Методы разделения, дезинтеграции, концентрирования, стабилизации и модификации биотехнологических продуктов. Способы сохранения ценных свойств, при хранении и транспортировке. Биотехнологические объекты - это живые организмы, их части или производные живых систем, применяемые в биотехнологиях для получения ценных биотехнологических продуктов. Биотехнология для решения своих специфических задач использует практически весь арсенал живых структур возникших на Земле в процессе эволюции органического мира. Классификации и краткая характеристика биообъектов. Биообъекты на молекулярном, клеточном, тканевом, органном, организменном и популяционном уровнях организации. Вирусы, нуклеиновые кислоты,

белки, клетки растений, насекомых, животных микроорганизмы, ассоциации и пр. Примеры биообъектов. Научное и практическое значение биотехнологических объектов.

### **1.2. Основы селекции микроорганизмов.**

Биообъекты - центральное, активное начало любой биотехнологической системы. Отбор, подготовка и использование биообъектов в биотехнологиях всех профилей и направленностей проходит в рамках биотехнологического процесса. Классические подходы в селекции микроорганизмов, растений и животных. Селекция микроорганизмов - промышленных продуцентов. Отбор объектов из мест возможного обитания. Получение чистых культур. Выбор объектов для селекции. Подготовка биообъектов к селекции. Чистка культуры. Ступенчатое клонирование. Выбор метода б селекции. Мутагенез. Факторы индуцированного мутагенеза. Действие мутагенных факторов на ДНК. Отбор и стабилизация мутантных организмов. Интродукция микроорганизмов, выделенных из природных субстратов. Естественная и искусственная селекция. Мутагенез. Физические и химические факторы мутагенеза. Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов. Получение полезных форм микроорганизмов путём рекомбиногенеза - конъюгации, трансдукции, трансформации. Генная инженерия.

### **1.3. Генетическая модификация микроорганизмов.**

«Технология рекомбинантных ДНК или молекулярное клонирование» - это методология, разработанная на основе достижений молекулярной биологии, энзимологии нуклеиновых кислот и молекулярной генетики. Это инженерия создания новых генетических систем, путем конструирования и внесения новой генетической программы в уже существующие живые системы. Генная, геномная, хромосомная инженерии. Предмет, цели, задачи и перспективы генетической инженерии. Техника генетической инженерии. Ферменты, используемые в генно-инженерных манипуляциях. Вектора. Вектора прокариот. Плазмиды, бактериофаги, Космиды, фазмиды. Рекомбинантные ДНК. Методы получения гена. Введение гена в вектор. Коннекторный метод. Рестриктазно-лигазный метод. Введения рекомбинантной ДНК в клетку-реципиент. Трансдукция. Конъюгация. Трансфекция. Отбор модифицированных микроорганизмов. Генетические маркеры. Области практического использования достижения генетической инженерии.

#### **2.1. Основы промышленной биотехнологии.**

Аппаратура и питательные среды в биотехнологии. Глубинные и поверхностные биореакторы. Рецептуры питательных сред. Режимы культивирования биообъектов. Общие режимы. Хемостатный и турбидостатный режимы. Специальные режимы культивирования. Глубинное, поверхностное, твердофазное культивирование. Этапы роста культур. Лаг-фаза. Экспоненциальная фаза. Фаза замедленного роста. Стационарная фаза. Фаза отмирания. Особенности культивирования клеток растений, животных, насекомых и микроорганизмов.

#### **2.2. Белковая инженерия.**

Получением белков и ферментов с новыми свойствами занимается одно из наиболее активно развивающихся направлений современной молекулярной биологии - белковая инженерия. Направления исследований в белковой инженерии Рациональный дизайн - создание новых белков, посредством пространственного конструирования. Перспективы рационального дизайна. Направленная эволюция белковых молекул - экспериментальное направление, нацеленное на создание новых белков, посредством последовательной селекции (мутагенез). Рациональный редизан. Инженерия белковых поверхностей. Отбор модифицированных белков. Фаговый дисплей. Клеточный дисплей. Ферменты в биотехнологии. Основные классы ферментов и типы катализируемых реакций. Источники ферментов. Современные подходы в использовании ферментов. Имобилизация ферментов - это ограничение подвижности молекул и их конформационных перестроек. История вопроса. Работы Дж. Нельсона, Е. Грифф-фина, Дж. Пфанмюллера, Г. Шлейха Дж. Самнера,

Дж. Нортропа, Дж. Хоурда, Н. Грубхофера и Д. Шлейта. Носители для иммобилизации. Органические носители. Неорганические носители. Методы иммобилизации. Физические методы. Химические методы. Преимущества иммобилизованных ферментов. Ферменты в биотехнологическом производстве. Биосенсоры. Работы Л. Кларка. Назначение. Типы биосенсоров. Биотехнология получения продуктов питания, кормов, лекарств, источников энергии (биоэтанол). Микробная протеинизация кормов. Роль генетических методов получения биодобавок (БОО). Утилизация целлюлозы. Выделение прокариотических и эукариотических целлюлазных генов. Использование целлюлазных генов в сельском хозяйстве и промышленности

### ***3.1 Сельскохозяйственная биотехнология***

Энтомопатогенные препараты. Биопестициды, биогербициды, биологические удобрения (нитрагин, азотобактерин, фосфоробактерин). Микробные инсектициды. Токсины, синтезируемые микроорганизмами: бактериями, грибами. Бакуловирусы. Технология производства вирусных препаратов и их применение. Усиление биоконтроля с помощью генной инженерии. Биотехнология получения микробных средств, используемых против болезней растений: антибиотики, микробы-антагонисты, сидерофоры, гиперпаразиты, ферменты и др. Повышение эффективности продуцентов антибиотиков методами мутагенеза и генной инженерии. Микробная деградация синтетических химических веществ - ксенобиотиков.

### ***3.2 Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов***

Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства. Переработка отходов биологическими методами. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений. Экологические системы и экологические ниши. Микрофлора водоемов, воздуха, почвы. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнений. Биологические методы очистки стоков. Общие показатели загрязненности сточных вод. Перманганатная и дихроматная окисляемость (ХПК). Биохимическое потребление кислорода (БПК). Аэробные процессы очистки сточных вод биотехнологических и промышленных предприятий. Основные параметры, влияющие на биологическую очистку. Биофильтры, азротенки, окситенки. Одноступенчатая схема очистки сточной воды. Анаэробные процессы очистки стоков. Септиктенки, анаэробные биофильтры. Биоочистка газо-воздушных выбросов. Биофильтры, биоскрubberы и биореакторы с омываемым слоем.

### ***3.3 Экологическая биотехнология***

Экологическая биотехнология - направление биотехнологии, разрабатывающее системы мониторинга за состоянием окружающей среды, экологически безопасные технологии, а также биосистемы для решения проблем загрязнения окружающей среды. Методы экологической биотехнологии. Методы очистки сточных вод. Аэробные системы очистки. Азротенки. Анаэробные системы очистки. Метантенки. Фазы метанового брожения. Анаэробные и аэробные микроорганизмы. Ассоциации. Биоремедиация. Биофиторемедиация. Микроорганизмы нефтередуценты. Бактериальные и вирусные инсектициды. Растения устойчивые к вредителям. Основные стратегии. Гены устойчивости растений к насекомым вредителям. Растения устойчивые к фитопатогенам.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

## **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
	Бухарова А.Р. Биоконверсия в пищевом производстве. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч. ун.-т. - Б, 2022. – 25 с.

## 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

\*

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)\*\*:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
<b>Основная:</b>		
1	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8733-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/179623">https://e.lanbook.com/book/179623</a>
2	Биоконверсия органических отходов : учебное пособие для вузов / Т. В. Ерофеева, С. Д. Карякина, И. Н. Титов [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8940-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/208472">https://e.lanbook.com/book/208472</a>
<b>Дополнительная</b>		
3	Микробиология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/112044">https://e.lanbook.com/book/112044</a>

## 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
	Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агроэкоинформ». Москва. Режим доступа:	<a href="http://ebs.rgunh.ru/?q=node/118">http://ebs.rgunh.ru/?q=node/118</a>

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

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib<http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).
7. Единая профессиональная база Знание для аграрных вузов. Электронное издательство ЛАНЬ. [ЭБС Лань](#) Лицензионный договор № 17 от 15 марта 2024 г., срок действия 1 год

### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ MirapolisHCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib<http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница Университета Вернадского <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)
5. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB DesktopSecuritySuite (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\*\***

<b>Предназначение помещения (аудитории)</b>	<b>Наименование корпуса, № помещения (аудитории)</b>	<b>Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*</b>
---	--	---

<i>Для занятий лекционного типа</i>	Учебно-административный корпус № 305	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, экран стационарный DRAPERBARONETHW /10/120;видеопроектор Sanyo -PLC-XW250, ПК
<i>Для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	Учебно-административный корпус № 319	Специализированная мебель, весы электрические АСОМ J W – 1UFO, колориметры –КФК -2 УХЛ, ионометр универсальный ЭВ -74, весы ВЛР - 200CHIRANA (гиревые), весы ВЛКТ М – 500; ионометры И – 130; Рн метры
<i>Для самостоятельной работы</i>	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.	Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.

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  
Биоконверсия в пищевом производстве**

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых  
производств**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Балашиха 2026г.

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

Код и наименование компетенции	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p><b>Профессиональная компетенция ПК-2</b> Способен организовать лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок»; химические, биохимические, физико-химические, микробиологические, тепло- и массообменные, реологические свойства сырья, влияющие на параметры технологических процессов при производстве пищевой продукции; устройства и правила эксплуатации основных систем и производственного оборудования пищевого производства;</p> <p><b>Умеет:</b> управлять и поддерживать необходимый уровень качества при производстве пищевой продукции согласно действующей нормативной документации; контролировать параметры производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки; организовать технологический процесс по производству пищевой продукции на основе принципов ХАССП - программ пищевой безопасности.</p> <p><b>Владеет:</b> организационно-техническими методами организации производства пищевой продукции согласно действующей нормативной документации в отрасли; методами калибровки технологического и контрольно-измерительного оборудования, используемого на пищевых производствах для обеспечения требуемой точности измерения при выполнении технологических процедур; способами управления свойствами пищевых компонентов в разработке технологий производства безопасной</p>	<p>Промежуточное тестирование, практические задания, итоговое тестирование</p>

		пищевой продукции.	
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<p><b>Твердо знает:</b> санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок»; химические, биохимические, физико-химические, микробиологические, тепло- и массообменные, реологические свойства сырья, влияющие на параметры технологических процессов при производстве пищевой продукции; устройства и правила эксплуатации основных систем и производственного оборудования пищевого производства;</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> управлять и поддерживать необходимый уровень качества при производстве пищевой продукции согласно действующей нормативной документации; контролировать параметры производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки; организовать технологический процесс по производству пищевой продукции на основе на основе принципов ХАССП - программ пищевой безопасности.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> организационно-техническими методами организации производства пищевой продукции согласно действующей нормативной документации в отрасли; методами калибровки технологического и контрольно-измерительного оборудования используемого на пищевых производствах для обеспечения требуемой точности измерения при выполнении технологических процедур; способами управления свойствами пищевых компонентов в разработке технологий производства безопасной пищевой продукции.</p>	
	<b>Высокий</b>	<b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b>	

	(отлично)	<p>санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок»; химические, биохимические, физико-химические, микробиологические, тепло- и массообменные, реологические свойства сырья, влияющие на параметры технологических процессов при производстве пищевой продукции; устройства и правила эксплуатации основных систем и производственного оборудования пищевого производства;</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> управлять и поддерживать необходимый уровень качества при производстве пищевой продукции согласно действующей нормативной документации; контролировать параметры производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки; организовать технологический процесс по производству пищевой продукции на основе принципов ХАССП - программ пищевой безопасности.</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> организационно-техническими методами организации производства пищевой продукции согласно действующей нормативной документации в отрасли; методами калибровки технологического и контрольно-измерительного оборудования используемого на пищевых производствах для обеспечения требуемой точности измерения при выполнении технологических процедур; способами управления свойствами пищевых компонентов в разработке технологий производства безопасной пищевой продукции.</p>	
--	-----------	---	--

\* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

## 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)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Ответы на вопросы коллоквиума	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировках категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

**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 ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет) по дисциплине «Биоконверсия в пищевом производстве»**

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.	Что является основным продуктом биоконверсии органических отходов?	1) Биогаз 2) Органическое удобрение 3) Все верны	Все верны	ПК-2
2.	Какие микроорганизмы играют ключевую роль в процессе анаэробного сбраживания для получения биогаза?	1) Метанногенные бактерии 2) Дрожжи 3) Фотосинтезирующие бактерии	Метанногенные бактерии	ПК-2
3.	Какой процесс используется для преобразования сложных углеродных в простые сахара перед производством этанола?	1) Гидролиз 2) Пастеризация 3) Сбраживание	Гидролиз	ПК-2
4.	Какое основное преимущество использования ферментативных процессов в биоконверсии?	1) Уменьшение времени процесса 2) Повышение выхода целевого продукта 3) Все верны	Все верны	ПК-2
5.	Какой фактор влияет на скорость и эффективность биоконверсионных процессов?	1) Наличие механических примесей 2) Конструкция ферментера 3) Состав питательной среды	Состав питательной среды	ПК-2
6.	Какое сельскохозяйственное сырье предпочтительно использовать для промышленного производства глюкозы?	1) крахмалосодержащее сырье 2) лигнинсодержащее сырье 3) целлюлозосодержащее сырье	крахмалосодержащее сырье	ПК-2
7.	Основные источники сырья для биоконверсии являются	1) отходы химической промышленности 2) сырье и отходы пищевой промышленности 3) отходы металлургической промышленности	сырье и отходы пищевой промышленности	ПК-2

8.	Денатурацию фермента вызывает	1) Наличие в среде витамина К 2) низкая температура реакционной среды 3) высокая температура реакционной среды	высокая температура реакционной среды	ПК-2
9.	Какой процесс используется для выделения белка из соевых бобов?	1) Осаждение 2) Экстракция 3) Прессование	Экстракция	ПК-2
10.	Какую технологию применяют для сохранения витаминов и питательных веществ в продуктах при низкотемпературной обработке?	1) Пастеризация 2) Сублимационная сушка 3) Замораживание	Сублимационная сушка	ПК-2
11.	Какой метод применяется для очистки воды, используемой в производстве пищевых продуктов?	1) Фильтрация 2) Обратный осмос 3) Электродиализ	Обратный осмос	ПК-2
12.	Какая стадия технологического процесса предусматривает смешивание различных компонентов для создания однородной массы?	1) Гомогенизация 2) Смешивание 3) Экструзия	Смешивание	ПК-2
13.	Какой способ консервирования применяется для длительного хранения варенья?	1) Стерилизация 2) Заморозка 3) Сушка	Стерилизация	ПК-2

14.	Какое определение биоконверсии является правильным?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Процесс сжигания органических веществ</li> <li>- В) Процесс преобразования органических веществ с помощью микроорганизмов</li> <li>- С) Процесс хранения продуктов</li> </ul>	Процесс преобразования органических веществ с помощью микроорганизмов	ПК-2
15.	Какое сырье чаще всего используют для биоконверсии?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Ископаемые ископаемые</li> <li>- В) Растительные и органические отходы</li> <li>- С) Металлы</li> </ul>	Растительные и органические отходы	ПК-2
16.	Какой из следующих процессов приводит к образованию углекислого газа?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Анаэробная ферментация</li> <li>- В) Дегидратация</li> <li>- С) Метаногенез</li> </ul>	Анаэробная ферментация	ПК-2
17.	Что такое биомасса?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Неживое вещество</li> <li>- В) Живое органическое сырье</li> <li>- С) Негативный отход</li> </ul>	Живое органическое сырье	ПК-2
18.	Что используется для оценки эффективности биоконверсии?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Объем сжиженного газа</li> <li>- В) Количество конечного продукта на единицу сырья</li> <li>- С) Температура воздуха</li> </ul>	Количество конечного продукта на единицу сырья	ПК-2
19.	Какие микроорганизмы чаще всего используются в биоконверсии?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Растения</li> <li>- В) Бактерии, грибы, дрожжи</li> <li>- С) Животные</li> </ul>	Бактерии, грибы, дрожжи	ПК-2

20.	Какой микроорганизм используется для производства йогурта?	- А) Сахаромицет - В) Lactobacillus - С) E. coli	Lactobacillus	ПК-2
21.	Какой процесс называется анаэробным?	- А) Процесс, происходящий в присутствии кислорода - В) Процесс, происходящий без кислорода - С) Процесс в воде	Процесс, происходящий без кислорода	ПК-2
22.	Какой продукт обычно получается в результате метаногенеза?	- А) Водород - В) Метан - С) Углекислый газ	Метан	ПК-2
23.	Что является основным продуктом спиртовой ферментации?	- А) Углекислый газ - В) - С) Вода	Алкоголь	ПК-2
24.	- Что такое ферментация?	- А) Процесс нагрева - В) Процесс химического разложения - С) Метаболизм с участием микроорганизмов	Метаболизм с участием микроорганизмов	ПК-2
25.	- Какая температура оптимальна для большинства ферментаций?	- А) 0-5 °С - В) 20-30 °С - С) 60-70 °С	20-30 °С	ПК-2
26.	- Какой продукт обычно получается в процессе ацетобактерного брожения?	- А) Алкоголь - В) Уксус - С) Глюкоза	Уксус	ПК-2

27.	- Какой из следующих процессов относится к биоконверсии?	- А) Сушка - В) Пастеризация - С) Ферментация	Ферментация	ПК-2
28.	Какой из приведенных процессов ассоциируется с образованием молочной кислоты?	- А) Углекислотное брожение - В) Молочное брожение - С) Уксусное брожение	Молочное брожение	ПК-2
29.	Какая технология используется для производства макаронных изделий?	1)Экструзия 2)Литье 3)Формовка	Экструзия	ПК-2
30.	Какой метод применяется для определения содержания влаги в продуктах питания?	1)Рефрактометрия 2)Титрование 3)Термогравиметрия	Термогравиметрия	ПК-2
31.	Какое сельскохозяйственное сырье предпочтительно использовать для промышленного производства глюкозы?	1) крахмалосодержащее сырье 2) лигнинсодержащее сырье 3) целлюлозосодержащее сырье	крахмалосодержащее сырье	ПК-2
32.	Основные источники сырья для биоконверсии являются:	1) отходы химической промышленности 2) сырье и отходы пищевой промышленности 3) отходы металлургической промышленности	сырье и отходы пищевой промышленности	ПК-2

33.	Денатурацию фермента вызывает:	1) наличие в среде витамина К 2) низкая температура реакционной среды 3) высокая температура реакционной среды	высокая температура реакционной среды	ПК-2
-----	--------------------------------	--	---------------------------------------	------

**Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)**

№ п/п	Вопрос	Ответ (составлен в виде предложения)	Формируемая компетенция
1.	Каким образом процессы биоконверсии могут использоваться для повышения эффективности переработки пищевых отходов в пищевом производстве?	Процессы биоконверсии позволяют эффективно перерабатывать пищевые отходы в полезные продукты, такие как биотопливо, органические удобрения и кормовые добавки, что способствует снижению экологического воздействия и повышению экономической выгоды пищевого производства.	ПК-2
2.	Какие микроорганизмы чаще всего используются в процессах биоконверсии для получения биогаза и органических отходов?	В процессе анаэробного изображения для получения биогаза наиболее часто используются метаногенные бактерии такие как <i>methanobacteriummetahanosarcina</i> и <i>methanococcus</i> . Эти бактерии превращают органические вещества в метан и углекислый газ.	ПК-2
3.	Каковы преимущества использования ферментативных процессов в биоконверсии сырья для производства этанола?	Ферментативные процессы, такие как гидролиз целлюлозы с помощью ферментов целлюлаз, позволяют превратить сложные углеводы, содержащиеся в растительном сырье, в простые сахара, которые затем сбраживаются дрожжами до этанола. Это повышает эффективность процесса и снижает затраты на производство биоэтанола.	ПК-2
4.	Какие факторы влияют на скорость и эффективность биоконверсионных процессов при переработке сельскохозяйственных отходов?	На скорость и эффективность биоконверсионных процессов влияют температура, рН среда, доступность питательных веществ, аэрация, время обработки.	ПК-2

5.	Что лежит в основе колориметрического метода определения активности амилаз?	В основе колориметрического метода определения активности амилаз лежит учёт количества нерасщеплённого ферментом крахмала, оставшегося по окончании опыта.	ПК-2
6.	Какие требования к спирту предъявляются для проведения химических анализов?	Для химических методов анализа используется этиловый спирт-ректификат, полученный путём очистки этилового спирта-сырца от посторонних примесей.	ПК-2
7.	Чем обусловлена ферментативная активность в биологических реакциях?	Ферментативная активность в биологических реакциях обусловлена ускорением скорости химических процессов за счёт снижения энергетического барьера активации, необходимого для протекания реакции.	ПК-2
8.	Из какого растительного и животного сырья получают ферментные препараты для пищевой промышленности?	Ферментные препараты для пищевой промышленности получают из зернового сырья, плодово-овощных культур, а так же из тканей и органов животных (поджелудочная железа, слизистые оболочки желудков и тонких кишок, сычуги)	ПК-2
9.	Какую функции выполняют протеазы в живых организмах?	Протеазы относящиеся к классу гидролаз, катализируют внутри- и внеклеточное расщепление пептидных связей в белках и пептидах живых организмов.	ПК-2
10.	Какую функцию выполняют протеолитические ферменты в изготовлении мясных продуктов?	Применение ферментов улучшает структурно-механические, физико-химические и органолептические свойства мясных продуктов, сокращает длительность термической обработки колбас и копчёностей.	ПК-2
11.	Каковы цели применения ферментных препаратов в современной пищевой биотехнологии?	Ферментные препараты в современной пищевой биотехнологии применяются в целях повышения эффективности пищевого производства, улучшения качества готовой продукции и возможности получения новых видов продукции.	ПК-2
12.	Что такое биоконверсия в контексте пищевого производства?	Биоконверсия – это процесс преобразования органических веществ, таких как сельскохозяйственные отходы или побочные продукты пищевой промышленности, в полезные продукты питания или ингредиенты с помощью биологических агентов, таких как бактерии, грибы или ферменты.	ПК-2
13.	Какие преимущества имеет использование	Преимущества включают снижение отходов, повышение	ПК-2

	био конверсии в пищевом производстве?	эффективности использования ресурсов, создание экологически чистых продуктов и улучшение устойчивости пищевых систем.	
14.	Каким образом био конверсия может способствовать решению проблемы нехватки продовольствия?	Био конверсия позволяет преобразовывать органические отходы в питательные вещества для животных или людей, тем самым увеличивая доступ к продуктам питания и снижая зависимость от традиционных источников сырья.	ПК-2
15.	Какие технологии используются в процессе био конверсии?	В био конверсии применяются различные биотехнологические методы, такие как ферментация, энзиматическое расщепление, культивирование микроорганизмов и биоинженерия.	ПК-2
16.	Какие примеры успешных проектов применения био конверсии в пищевом секторе вы можете привести?	Примеры включают производство белков из насекомых, получение кормовых добавок из водорослей и переработку побочных продуктов сельского хозяйства в корма для животных.	ПК-2
17.	Каковы ключевые факторы, влияющие на эффективность процесса био конверсии при использовании различных видов микробных культур?	Эффективность био конверсии зависит от выбора подходящего штамма микроорганизма, условий окружающей среды (температура, pH), состава субстрата и наличия необходимых питательных веществ.	ПК-2
18.	Какие инновационные подходы в области генетической инженерии могут улучшить процессы био конверсии для получения новых функциональных ингредиентов?	Генетическая модификация микроорганизмов позволяет создавать штаммы с улучшенными характеристиками, такими как повышенная устойчивость к стрессовым условиям или способность синтезировать специфические соединения.	ПК-2
19.	Как био конверсия может способствовать снижению экологического следа в пищевой промышленности через утилизацию отходов?	Био конверсия помогает сократить количество отходов, отправляемых на свалки или в окружающую среду, путем их переработки в ценные продукты, что уменьшает выбросы парниковых газов и загрязнение почвы и воды.	ПК-2
20.	Какие вызовы стоят перед внедрением технологий био конверсии в массовое производство пищевых продуктов?	Основные вызовы включают высокую стоимость оборудования и процессов, необходимость адаптации существующих производственных линий, а также нормативные барьеры и общественное восприятие новых продуктов.	ПК-2
21.	Как развитие синбиотических подходов в био конверсии может повысить качество конечных	Синбиотический подход предполагает совместное использование пробиотиков и пребиотиков, что может	ПК-2

	продуктов и их функциональные свойства?	улучшить микробиоту кишечника потребителей, усилить усвоение питательных веществ и повысить общую пользу для здоровья.	
22.	Какую роль играют метагеномные исследования в оптимизации процессов биоконверсии и разработке новых ферментативных систем?	Метагеномика позволяет исследовать геномы всех микроорганизмов в сообществе одновременно, что помогает выявить новые ферменты и метаболические пути, способные эффективно превращать сложные субстраты в полезные продукты.	ПК-2
23.	Какие перспективы открываются благодаря использованию симбиоза между различными видами микроорганизмов в процессах биоконверсии?	Симбиотические отношения между микроорганизмами могут увеличить эффективность биоконверсии за счет разделения труда и кооперации в метаболизме, что ведет к более полному использованию исходного материала и получению высококачественных продуктов.	ПК-2
24.	Каковы потенциальные риски и ограничения при использовании генно-модифицированных организмов в процессах биоконверсии?	Риски включают возможные негативные последствия для экосистем и здоровья человека, а также этические вопросы, связанные с изменением природных свойств живых существ. Ограничения связаны с регуляторной средой и общественным восприятием ГМО.	ПК-2
25.	Как интеграция методов машинного обучения и искусственного интеллекта может ускорить разработку и оптимизацию процессов биоконверсии?	Машинное обучение и искусственный интеллект позволяют анализировать большие объемы данных о биохимических реакциях и поведении микроорганизмов, предсказывать оптимальные условия для биоконверсии и автоматизировать процессы контроля качества.	ПК-2
26.	Как современные тенденции в области устойчивого развития влияют на выбор стратегий биоконверсии в пищевом производстве?	Устойчивые стратегии требуют минимизации воздействия на окружающую среду, сокращения выбросов углекислого газа и эффективного использования ресурсов. Это стимулирует внедрение замкнутых циклов производства, где биоконверсия играет ключевую роль в утилизации отходов и создании возобновляемых источников пищи.	ПК-2
27.	Как можно использовать результаты анализа метаболома для улучшения эффективности процессов биоконверсии?	Анализ метаболома позволяет определить, какие промежуточные и конечные продукты образуются в ходе биоконверсии, что дает возможность оптимизировать условия	ПК-2

		процесса для максимального выхода целевых соединений.	
28.	Какие перспективные источники биомассы рассматриваются для использования в биоконверсии в будущем?	Перспективные источники включают микроводоросли, морские макроводоросли, лигноцеллюлозную биомассу и синтетические биополимеры, которые обладают высоким потенциалом для создания ценных продуктов питания и кормов.	ПК-2
29.	Каково влияние температурных режимов и других факторов стресса на метаболизм микроорганизмов в условиях биоконверсии?	Температурные режимы и другие стрессы могут влиять на активность ферментов и скорость метаболических реакций, что требует тщательного подбора условий для поддержания оптимальной производительности процесса.	ПК-2
30.	Каковы возможности использования современных аналитических инструментов, таких как масс-спектрометрия и хроматография, для мониторинга и контроля качества продукции в рамках биоконверсии?	Эти инструменты позволяют точно определять состав и концентрацию компонентов в продуктах биоконверсии, обеспечивая контроль качества и соответствие стандартам безопасности.	ПК-2
31.	Какие технологические решения могут снизить затраты на масштабирование процессов биоконверсии до уровня промышленного производства?	Решения включают автоматизацию процессов, использование энергоэффективных технологий, оптимизация логистики и применение модульных систем, позволяющих быстро адаптироваться к изменениям в спросе и предложении сырья.	ПК-2
32.	Каковы последние достижения в области синтеза сложных органических молекул с использованием методов биоконверсии?	Последние достижения включают успешное получение сложных органических молекул, таких как антибиотики, витамины и аминокислоты, с использованием ферментационных процессов и генной инженерии микроорганизмов.	ПК-2
33.	Какие методы очистки и выделения продуктов биоконверсии наиболее эффективны и экономичны?	Наиболее эффективные методы включают мембранную фильтрацию, хроматографию и экстракцию растворителями, которые обеспечивают высокое качество продукта при минимальных затратах энергии и времени.	ПК-2
34.	Какова роль предобработки сырья в повышении эффективности процессов биоконверсии?	Предобработка сырья, такая как измельчение, гидролиз и удаление ингибиторов, способствует улучшению доступности питательных веществ для микроорганизмов и ускоряет процесс биоконверсии.	ПК-2
35.	Какие факторы необходимо учитывать при выборе	При выборе источника углерода важно учитывать доступность,	ПК-2

	источника углерода для проведения биоконверсии?	стоимость, химический состав и наличие токсичных примесей, которые могут повлиять на рост и метаболизм микроорганизмов.	
36.	Что такое биотехнология?	- Биотехнология — это область науки, которая использует живые организмы или их компоненты для создания или модификации продуктов и процессов, полезных для человека.	ПК-2
37.	- Каковы основные этапы полимеразной цепной реакции (ПЦР)?	- Денатурация, отжигание (аннелирование), элонгация (увеличение) — три основных этапа.	ПК-2
38.	- Что такое трансгенные организмы?	- Трансгенные организмы содержат один или несколько генов, вставленных в их геном из других организмов.	ПК-2
39.	Назовите основные методы селекции в сельском хозяйстве.	- Классическая селекция, молекулярная селекция, генетическая модификация.	ПК-2
40.	Каковы процессы, происходящие в ходе ферментации?	- Ферментация — это метаболический процесс, при котором сахара преобразуются в кислоты, газы или спирты.	ПК-2
41.	Какие типы клеточных культур существуют?	- Первичные клеточные культуры, фибробластные культуры, опухолевые клеточные линии.	ПК-2
42.	- Назовите основные направления биотехнологии.	- Медицинская биотехнология, сельскохозяйственная биотехнология, промышленная биотехнология, экологическая биотехнология.	ПК-2
43.	Что такое клонирование?	- Клонирование — это процесс создания генетически идентичных копий организма или его клеток.	ПК-2
44.	Объясните, что такое генная терапия.	- Генная терапия — это метод лечения заболеваний, при котором изменяется генный состав клеток для исправления патогенетических механизмов.	ПК-2
45.	Какова роль ДНК в биотехнологии?	ДНК содержит генетическую информацию, необходимую для синтеза белков и регуляции клеточных функций, и используется для манипуляций с генами.	ПК-2
46.	Что такое синтетическая биология?	- Синтетическая биология — это область науки, которая объединяет биологию и инженерные дисциплины для создания	ПК-2

		новых жизненных форм или систем.	
47.	- Что такое микробиология?	- Микробиология — это наука о микроорганизмах, включая бактерии, вирусы, грибы и простейшие.	ПК-2
48.	- Что такое патенты на биотехнологические изобретения?	- Патенты защищают интеллектуальную собственность на биотехнологические разработки, включая генные изобретения, новые методы и продукты.	ПК-2
49.	Каковы применения стволовых клеток в медицине?	- Лечение различных заболеваний, регенерация тканей и органов, исследование клеточных механизмов.	ПК-2
50.	Что такое метаболомика?	- Метаболомика — это изучение метаболитов клеток и их изменений в биологических системах, что помогает понять метаболические процессы.	ПК-2
51.	Назовите преимущества и недостатки использования микроорганизмов в биотехнологии.	- Преимущества: быстрая скорость роста, простота в культивации. Недостатки: возможные патогенные свойства.	ПК-2
52.	- Каковы основные проблемы, связанные с генетическим инженером?	- Этические и экологические аспекты, потенциальные риски для здоровья.	ПК-2
53.	Что такое клонирование животных?	- Клонирование животных — это создание генетически идентичных особей, чаще всего с использованием метода соматического ядерного переноса.	ПК-2
54.	Объясните понятие "биотехнологический процесс".	- Это последовательность операций, необходимых для получения биологического продукта с использованием живых клеток или организмов	ПК-2
55.	Каково значение культур клеток в исследованиях и производстве?	- Культуры клеток используются для изучения клеточных процессов, разработок новых лекарств и производства биопродуктов	ПК-2
56.	Что такое компаративная геномика?	- Это изучение и сравнение геномов различных организмов для понимания их эволюционных связей и функций	ПК-2
57.	Как сверхвысокие температуры влияют на живые организмы?	- Сверхвысокие температуры могут привести к денатурации белков и повреждению клеточных структур.	ПК-2
58.	- Что понимается под "биотехнологическим	- Это процесс создания полезных продуктов с использованием	ПК-2

	производством"?	живых организмов или клеток в промышленных масштабах.	
59.	- Что такое иммобилизация ферментов?	- Иммобилизация ферментов — это процесс закрепления ферментов на поддерживающей матрице для повышения их стабильности и повторного использования.	ПК-2
60.	Какую роль играют ферменты в биотехнологии?	- Ферменты служат биокатализаторами, ускоряющими химические реакции и используемыми в различных биотехнологических процессах.	ПК-2
61.	- Каковы преимущества и недостатки трансгенных культур?	- Преимущества: устойчивость к болезням, высокая урожайность. Недостатки: возможные экологические риски, этические вопросы.	ПК-2
62.	Обсудите роль ферментов в биотехнологическом процессе.	Ферменты являются биологическими катализаторами, которые ускоряют химические реакции, уменьшая энергию активации. Они специфичны для определенных подложек и могут повышать эффективность процессов, таких как брожение, экстракция и синтез биопродуктов.	ПК-2
63.	Назовите примеры биопродуктов, полученных с помощью biotechnological processes.	- Инсулин, вакцины, антибиотики и ферменты для пищевой промышленности.	ПК-2
64.	Какую роль играют бактерии в ферментации и производстве пищи?	Бактерии играют ключевую роль в ферментации, превращая сахара и углеводы в кислоты и газ. Например, молочные бактерии используют лактозу для производства молочной кислоты, что приводит к закисанию молока и созданию йогурта, а также улучшает срок хранения и вкус продуктов.	ПК-2
65.	Что такое биокатализ и где он находит применение?	Биокатализ - это использование биологических катализаторов (обычно ферментов) для ускорения химических реакций. Он применяется в пищевой промышленности (например, в производстве сыров), фармацевтике (для синтеза лекарств) и в экологии (для разложения загрязняющих веществ).	ПК-2
66.	Что лежит в основе колориметрического метода определения активности амилаз?	Учёт количества нерасщеплённого ферментом крахмала.	ПК-2
67.	Для химических методов анализа используется	спирт-ректификат	ПК-2

	этиловый _____, полученный путём очистки этилового спирта-сырца от посторонних примесей.		
68.	Какой параметр применяется для оценки активности в биологических реакциях?	Увеличение скорости реакции	ПК-2
69.	Из какого сырья получают ферментные препараты для пищевой промышленности?	Растительного и животного.	ПК-2
70.	Какую функцию выполняют протеазы в живых организмах?	Катализируют расщепление пептидных связей.	ПК-2
71.	Какие пищевые добавки улучшают структурно-механические, физико-химические и органолептические свойства мясных продуктов, сокращают длительность термической обработки колбас и копчёностей?	Ферменты.	ПК-2
72.	Каковы цели применения ферментных препаратов в современной пищевой биотехнологии?	Улучшение качества готовой продукции.	ПК-2

