

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)
Кафедра «Биология»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Т.Р.Змызгова

«04» октября 2024 г.

(дата дополнений и изменений)

Рабочая программа учебной дисциплины
ОСНОВЫ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:
Биотехнология

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Основы пищевой биотехнологии» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для очной формы обучения «30» августа 2021 года;
- для заочной формы обучения «30» августа 2021 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «01» октября 2021 года, протокол № 2

Рабочую программу составил
доцент кафедры «Биология»

Л.В.Прояева

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Биология», доктор биол. наук

О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

С.Н. Синецын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	36	36
Лекции	16	16
Практические занятия	20	20
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	72	72
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	54	54
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	102	102
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	84	84
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы пищевой биотехнологии» входит в вариативную часть дисциплин по выбору блока 1. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Микробиология», «Введение в биотехнологию», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Вирусология», «Клеточная биотехнология», «Методы контроля и сертификации биотехнологических производств», «Промышленная микробиология и биотехнология», «Биотехнология микроорганизмов».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Спец. главы вирусологии», «Биотехнологические процессы в промышленности», «Основы экономики и управления биотехнологическим производством», «Безопасность эксплуатации биотехнологических установок», «Методы анализа в биотехнологических производствах».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является формирование и развитие у студентов комплекса знаний о теоретических и практических основах биотехнологических процессов и механизмах их использования при получении пищевых продуктов и различных форм пищи.

Задачами дисциплины является ознакомление студентов с:

- физиолого-биохимическими свойствами микроорганизмов, на основе жизнедеятельности которых функционируют пищевые производства;
- принципами организации пищевых производств;
- разнообразием продуктов, получаемых методами пищевой биотехнологии;
- перспективами развития пищевой биотехнологии.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);
- готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

✓ знать:

- теоретические основы пищевой биотехнологии (для ПК-1);
- основные закономерности биотехнологических процессов при производстве пищевых продуктов (для ПК-1);
- специфику переработки сырья и препаратов, полученных из генетически модифицированных источников и путем биосинтеза (для ПК-1, ПК-6);

✓ уметь:

- объяснять процессы различных биотехнологических стадий получения пищевых продуктов (для ПК-1);
- определять оптимальные условия ведения биотехнологических процессов в пищевой отрасли (для ПК-6);
- подбирать состав компонентов продукта с учетом современных тенденций повышения их качества и ассортимента (для ПК-6);
- использовать современные методы оценки свойств, состава, пищевой и биологической ценности сырья в пищевой биотехнологии (для ПК-6);
- использовать справочную литературу и таблицы по химическому составу сырья и продуктов и содержанию основных пищевых субстанций, обладающих функциональной активностью (для ПК-1);
- определять кинетику процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов (для ПК-1);

✓ владеть:

- основными понятиями пищевой биотехнологии (для ПК-1);
- методами идентификации микроорганизмов и предохранения пищевых продуктов от микробиологической порчи (для ПК-6);
- навыками проведения отдельных стадий получения пищевых продуктов методами биотехнологии (для ПК-4);
- навыками разработки мероприятий по совершенствованию биотехнологических процессов производства продуктов питания различного назначения, сбалансированных по основным пищевым компонентам (для ПК-1).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические работы
Рубеж 1	1	Экологические аспекты современной биотехнологии	2	
	2	Типы загрязнений окружающей среды	2	
	3	Биоиндикация и биотестирование	2	3
	<i>Рубежный контроль 1</i>			
Рубеж 2	4	Биологическая очистка сточных вод	2	6
	5	Биологическая очистка воздушной среды	2	
	6	Биологическая очистка почв	2	3
	7	Производство биопрепаратов для сельского хозяйства	2	2
	8	Получение и перспективы использования биоразлагаемых биополимеров	2	
	<i>Рубежный контроль 2</i>			
Всего:			16	16

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Экологические аспекты современной биотехнологии	2	
4	Биологическая очистка сточных вод		2
6	Биологическая очистка почв		2
Всего:		2	4

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение в дисциплину

Предмет и задачи дисциплины. Краткие исторические сведения о развитии пищевой биотехнологии. Пищевая биотехнология как часть промышленной биотехнологии. Современное состояние пищевой биотехнологии в мире. Генетически модифицированные источники пищи. Возможности биотехнологии и перспективы использования достижений пищевой биотехнологии. Природа и многообразие биотехнологических процессов.

Тема 2. Биотехнологическое сырьё

Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств. Основные виды сырья и вспомогательных материалов. Источники углерода, азота и фосфора как основных компонентов питательных сред. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред. Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии.

Тема 3. Получение промышленных штаммов микроорганизмов

Общие сведения о классификации микроорганизмов. Морфология и физиология микроорганизмов. Принципы селекции микроорганизмов. Живая клетка - основа биологических систем. Метаболизм и принципы его регуляции. Катаболизм. Анаболизм.

Основные требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов. Микроорганизмы, использующиеся в бродильных производствах для получения практически ценных продуктов, их биохимическая деятельность. Использование дрожжей, плесневых грибов и бактерий в пищевой промышленности.

Тема 4. Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности

Современное состояние и перспективы развития технологии ферментных препаратов. Источники получения ферментов. Классификация и номенклатура ферментных препаратов. Единицы активности ферментных препаратов. Технология выделения ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения. Технология, аппаратное оформление процессов культивирования ферментов глубинным и поверхностным способами. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

Тема 5. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности

Дрожжевое производство. Биохимические возможности дрожжевых клеток. Сущность и основные стадии технологического процесса производства дрожжей. Производство спирта. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта. Пивоварение и виноделие. Биохимические основы процесса сбраживания. Хлебопекарное производство. Принципиальная технологическая схема получения хлебопекарных дрожжей. Применение дрожжевых культур в различных отраслях пищевой биотехнологии. Методы анализа продуктов анаэробного и аэробного метаболизма дрожжей.

Тема 6. Биотехнологические процессы получения пищевых кислот

Продукты окислительного брожения: лимонная кислота, уксусная кислота, глюконовая кислота.

Молочнокислородное брожение и биотехнология заквасок и бактериальных препаратов молочнокислых микроорганизмов: гомоферментное брожение и гетероферментное брожение. Ассортимент и номенклатура препаратов молочнокислых микроорганизмов. Технология бактериальных препаратов молочнокислых микроорганизмов. Требования, предъявляемые к культурам молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий, при приготовлении заквасок. Технология приготовления и использования заквасок на чистых культурах молочнокислых микроорганизмов в молочной промышленности.

Продукты брожения, вызываемые клостридиями: уксусная кислота, масляная кислота, этанол, бутанол.

Тема 7. Получение пищевых веществ методами биотехнологии

Перспективы получения пищевого белка методами биотехнологии. Технология получения белково-витаминных и белково-липидных концентратов на основе биомассы дрожжей. Получение биологически активных добавок к пище и пищевых добавок методами биотехнологии. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии. Направления использования БАД в технологии функциональных продуктов питания. Биотехнологические процессы получения пищевых красителей. Биотехнологические процессы получения интенсивных подсластителей и сахарозаменителей, усилителей вкуса.

Тема 8. Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов

Общая схема выделения целевых продуктов ферментации. Способы фракционирования культуральной жидкости. Технологические особенности выделения продуктов из культуральной жидкости и биомассы микроорганизмов. Методы очистки, концентрирования и сушки целевых продуктов. Стабилизация, модификация и стандартизация целевых продуктов и препаратов.

Тема 9. Биобезопасность и санитарный контроль пищевых продуктов

Проблемы биобезопасности продуктов современного биотехнологического производства. Использование пищевых добавок. Консерванты, ароматизаторы, красители, компоненты пищевых добавок. Генетически модифицированные продукты. Гигиеническая систематика пищевых добавок.

Заражение пищевых продуктов микроорганизмами, токсичность продуктов питания и методы борьбы с патогенными микроорганизмами. Пищевые отравления и методы борьбы с пищевыми инфекциями. Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль пищевых продуктов и его значение. Дезинфекция. Контроль качества дезинфекции.

4.3. Практические занятия

Но- мер раз- дела, темы	Наимено- вание раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2	Биотехно- логическое сырьё	Подбор источников сырья для пищевых производств. Комплексные обогатители питательных сред. Среды для культивирования микроорганизмов.	2	-
3	Получение промышленных штаммов микроорганизмов	Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов. Использование дрожжей, плесневых грибов и бактерий в пищевой промышленности.	2	2
4	Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности	Источники получения ферментов. Технология выделения и культивирования ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения.	2	2

5	Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности	Стадии технологического процесса производства дрожжей. Производство спирта. Пивоварение и виноделие. Хлебопекарное производство. Получение хлебопекарных дрожжей. Методы анализа продуктов анаэробного и аэробного метаболизма дрожжей.	2	-
	Рубежный контроль	Рубежный контроль №1	2	-
6	Биотехнологические процессы получения пищевых кислот	Получение молочной, уксусной, лимонной, яблочной, итаконовой и других органических кислот, применяющихся в пищевой промышленности.	2	-
7	Получение пищевых веществ методами биотехнологии	Технология получения пищевого белка, белково-витаминных и белково-липидных концентратов, биологически активных добавок к пище, препаратов нутрицевтиков, пищевых красителей, сахарозаменителей, усилителей вкуса и др.	3	-
8	Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов	Способы фракционирования культуральной жидкости. Выделение продуктов из культуральной жидкости и биомассы микроорганизмов. Очистка, концентрирование и сушка целевых продуктов. Стабилизация, модификация и стандартизация целевых продуктов и препаратов.	1	-
9	Биобезопасность и санитарный контроль пищевых продуктов	Консерванты, ароматизаторы, красители, пищевые добавки и их компоненты. Генетически модифицированные продукты. Токсичность продуктов питания и методы борьбы с патогенными микроорганизмами. Пищевые отравления.	2	-
	Рубежный контроль	Рубежный контроль №2	2	-
Всего			20	4

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, подготовку к рубежным контролям (для очной формы обучения), подготовку к зачету.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов по практическим работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
4. Вопросы к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	до 8	до 20	до 21	до 21	до 30
	Примечания:	8 лекций по 1 баллу	до 2,5 баллов за практическую работу (2,5x8=20)	на 5-ой практической работе	на 10-ой практической работе		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачтено; 61 и более баллов - зачтено					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы.</p> <p>Для получения зачёта «автоматически» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежной аттестаций в семестре не менее 61 балла.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные баллы (бонусы) за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>					

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p> <p>В случае, если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенных практических работ (при невозможности дополнительного проведения практических работ преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно): 2 балла за практическую работу. - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли №1 и №2 проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Тестовые задания для рубежных контролей №1 и №2 состоят из 42 вопросов каждый. Правильные ответы на вопросы оцениваются по 0,5 балла. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится не менее 45 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в устной форме по списку вопросов к зачету. Студент отвечает на 2 вопроса. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответ по вопросам отводится до 15 мин.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примерные задания для рубежного контроля №1

1. Основными компонентами питательной среды для культивирования микроорганизмов являются:

- А) соединения серы;
- Б) источники серы и азота;
- В) источники углерода и азота;
- Г) соединения фосфора;
- Д) источники фтора.

2. Как называются несложные соединения, образующиеся в результате различных биохимических реакций и служащие в клетке материалом для построения макромолекул или коферментов?
- А) эндотоксины;
 - Б) экзотоксины;
 - В) вторичные метаболиты;
 - Г) первичные метаболиты;
 - Д) нутрицевтики.
3. Ко вторичным метаболитам относят:
- А) антибиотики, витамины, пигменты;
 - Б) антибиотики, микотоксины, пигменты;
 - В) витамины, пигменты, аминокислоты;
 - Г) аминокислоты, нуклеотиды, витамины;
 - Д) аминокислоты, витамины.
4. При брожении происходит:
- А) окисление органических веществ полностью до образования CO_2 и H_2O с выходом большого количества энергии;
 - Б) неполный распад органических веществ с высвобождением незначительного количества энергии и накоплением богатых энергией конечных продуктов;
 - В) неполный распад органических веществ с высвобождением большого количества энергии;
 - Г) окисление неорганических веществ полностью до образования CO_2 и H_2O ;
 - Д) окисление неорганических веществ полностью до образования CO_2 и H_2O с выходом незначительного количества энергии.
5. Молочнокислое брожение – это:
- А) аэробный процесс разложения сахара молока под действием молочнокислых бактерий до молочной кислоты;
 - Б) анаэробный процесс разложения спирта под действием молочнокислых бактерий до молочной кислоты;
 - В) анаэробный процесс разложения сахара молока под действием молочнокислых бактерий до молочной кислоты;
 - Г) аэробный процесс разложения сахара молока под действием высоких температур;
 - Д) анаэробный процесс с образованием масляной кислоты.
6. Что происходит при дыхании?
- А) окисление органических веществ полностью до образования CO_2 и H_2O с выходом большого количества энергии;
 - Б) неполный распад органических веществ с высвобождением незначительного количества энергии и накоплением богатых энергией конечных продуктов;
 - В) неполный распад органических веществ с высвобождением большого количества энергии;
 - Г) окисление неорганических веществ полностью до образования CO_2 и H_2O ;
 - Д) окисление неорганических веществ полностью до образования CO_2 и H_2O с выходом незначительного количества энергии.
7. Какой микроорганизм является продуцентом провитамина А?
- А) *Eremothecium ashbyi*;
 - Б) *Clostridium acetobutylicum*;
 - В) *Bacillus megatherium* E. Coli;
 - Г) *Streptomyces erythreus*;
 - Д) *Blakesleatrispora*.
8. Какой микроорганизм является продуцентом витамина В₂?
- А) *Eremothecium ashbyi*;

- Б) Clostridium acetobutlicum;
В) Bacillus megatheriumи E. Coli;
Г) Streptomyces erythreus;
Д) Blakesleatrispora.
9. При стационарной фазе роста микроорганизмов:
А) отсутствует рост клеток;
Б) клетки интенсивно растут, но слабо размножаются;
В) скорость размножения замедляется вследствие истощения питательной среды и накопления токсических веществ;
Г) клетки интенсивно растут и хорошо размножаются;
Д) скорость размножения и отмирания клеток одинаковая.
10. Специфические продукты жизнедеятельности микроорганизмов, обладающие противомикробным действием:
А) витамины;
Б) аминокислоты;
В) пробиотики;
Г) антибиотики;
Д) пигменты.
11. Главное отличительное свойство ферментов:
А) специфичность ингибируемых ими белковых процессов;
Б) специфичность ингибируемых ими ферментативных реакций;
В) индивидуальный катализ;
Г) активность при неблагоприятных условиях среды;
Д) специфичность катализируемых ими ферментативных реакций.
12. Фермент, выделяемый из поджелудочной железы свиней:
А) пектиназа;
Б) трипсин;
В) сычужный фермент;
Г) уреаза;
Д) пепсин.
13. Какой фермент выделяют из желудков телят?
А) пектиназа;
Б) трипсин;
В) сычужный фермент;
Г) уреаза;
Д) пепсин.
14. Как называются ферменты, которые выделяются клетками микроорганизмов в окружающую среду?
А) экзоферменты;
Б) эндоферменты;
В) проэнзимы;
Г) энзимы;
Д) протеазы.
15. Где используются верховые дрожжи?
А) в пивоварении и виноделии;
Б) в виноделии и хлебопечении;
В) при получении простокваши;
Г) при изготовлении безалкогольных напитков;
Д) в пивоварении.
16. Температура брожения низовых дрожжей составляет:
А) 5-10⁰С;
Б) 15-16⁰С;

- В) 18-30°C;
Г) 4-10°C;
Д) 1-2°C.
17. Что наблюдается при верховом брожении?
А) обильное выделение углекислоты и пенообразование, масса дрожжевых клеток остается на дне сосуда;
Б) спокойно протекающее брожение с поднятием дрожжевых клеток на поверхность бродящей жидкости;
В) отсутствие пенообразования с поднятием дрожжевых клеток на поверхность;
Г) спокойно протекающее брожение, и масса дрожжевых клеток остается на дне сосуда;
Д) обильное выделение углекислоты и пенообразование, а сами дрожжи поднимаются на поверхность бродящей жидкости.
18. Какой вид брожения предшествует уксуснокислому?
А) маслянокислое;
Б) спиртовое;
В) пропионовокислое;
Г) молочнокислое;
Д) молочнокислое и маслянокислое.
19. При какой реакции среды обычно протекает спиртовое брожение?
А) рН 1-2;
Б) рН 2-3;
В) рН 7-8;
Г) рН 4-5;
Д) рН 7,5-9.
20. Процентное содержание спирта в натуральных винах должно быть:
А) не менее 20%;
Б) не более 5%;
В) не менее 17%;
Г) не более 15%;
Д) не менее 25%.

Примерные задания для рубежного контроля №2

1. Кисломолочные продукты получают путем сквашивания:
А) кипяченного молока;
Б) пастеризованного молока;
В) парного молока;
Г) стерилизованного молока;
Д) некипяченого молока.
2. Обозначьте кисломолочные продукты, выработанные с применением мезофильных молочнокислых стрептококков:
А) ряженка, йогурт;
Б) кефир, творог;
В) кефир, кумыс;
Г) кефир, сметана;
Д) творог, сметана, простокваша.
3. Как называется метод отделения балластных белков (при выделении конечного продукта ферментации) путем объединения коллоидных частиц в рыхлые хлопьевидные агрегаты?
А) флокуляция;
Б) фрагментация;
В) флюоресценция;

- Г) процессинг;
Д) фильтрация.
4. Какой тип аминокислот характерен для белков млекопитающих?
А) D-аминокислоты;
Б) R-аминокислоты;
В) L-аминокислоты;
Г) S-аминокислоты;
Д) V-аминокислоты.
5. В результате химического синтеза при производстве аминокислот всегда образуются:
А) L-аминокислоты;
Б) D-аминокислоты;
В) R-аминокислоты;
Г) S-аминокислоты;
Д) смеси L- и D-форм аминокислот
6. Какой антибиотик является наиболее эффективным при консервировании овощей?
А) низин;
Б) пенициллин;
В) стрептомицин;
Г) тетрациклин;
Д) бицилин.
7. Какие микроорганизмы вызывают молочнокислое брожение?
А) Lactobacillus;
Б) Saccharomyces;
В) Acetobacter;
Г) Propionibacterium;
Д) Clostridium.
8. Какие микроорганизмы вызывают ацетонобутиловое брожение?
А) Lactobacillus;
Б) Saccharomyces;
В) Acetobacter;
Г) Propionibacterium;
Д) Clostridium.
9. Какие микроорганизмы вызывают гомоферментативное молочнокислое брожение?
А) ароматообразующие молочнокислые стрептококки (диацетилактис, цитроворус, ацетоиникус) и молочнокислые палочки – бетабактерии;
Б) молочнокислый стрептококк, сливочный стрептококк, болгарская палочка, ацидофильная палочка, сырная палочка;
В) молочнокислый стрептококк и бетабактерии;
Г) бетабактерии, сливочный стрептококк и болгарская палочка;
Д) ароматообразующие молочнокислые стрептококки и болгарская палочка.
10. Что является конечным продуктом гомоферментативного молочнокислого брожения?
А) уксусная кислота;
Б) масляная кислота;
В) молочная кислота;
Г) лимонная кислота;
Д) молочная кислота и ряд побочных продуктов - этиловый спирт, уксусная кислота, лимонная кислота, диацетил, ацетоин, диоксид углерода и т.д.
11. Конечными продуктами гетероферментативного молочнокислого брожения являются:
А) уксусная кислота;
Б) масляная кислота;
В) молочная кислота;
Г) лимонная кислота;

- Д) молочная кислота и ряд побочных продуктов - этиловый спирт, уксусная кислота, лимонная кислота, диацетил, ацетоин, диоксид углерода и т.д.
12. Что происходит при маслянокислом брожении?
А) распад углеводов до масляной кислоты;
Б) распад углеводов до уксусной кислоты;
В) распад углеводов до пропионовой кислоты;
Г) распад углеводов до спирта;
Д) распад углеводов до молочной кислоты.
13. Оптимальная температура для молочнокислых палочек и термофильного стрептококка составляет:
А) 50°C;
Б) 0-2°C;
В) 20°C и ниже;
Г) 40-45°C;
Д) 25-35°C.
14. Какие микроорганизмы вызывают уксуснокислое брожение?
А) *Lactobacillus*;
Б) *Saccharomyces*;
В) *Acetobacter*;
Г) *Propionibacterium*;
Д) *Clostridium*.
15. Основным источником витамина D является:
А) облученные УФЛ бактерии;
Б) простейшие, подвергнутые ИК-излучению;
В) *Streptomyceserythreus*;
Г) концентрат дрожжей, облученных УФЛ;
Д) *Streptomycesgriseus*.
16. Какой микроорганизм используют для производства лимонной кислоты?
А) *Streptomyces griseus*;
Б) *Rhizopusoligosporus*;
В) *Bacillus megatherium* и *E. coli*;
Г) *Streptomyceserythreus*;
Д) *Aspergillusniger*.
17. Высушивание из замороженного состояния под высоким давлением – это:
А) лиофилизация;
Б) сублимация;
В) фильтрация;
Г) флокуляция;
Д) коагуляция.
18. В каком количестве вносят в молоко закваску при производстве сыра?
А) 0,2-1%;
Б) 0,001-0,01%;
В) 1-10%;
Г) 10-20%;
Д) 0,5-0,6 мг/л
19. Формирование рисунка («глазков») в сырах происходит под влиянием:
А) молочнокислых бактерий;
Б) маслянокислых бактерий;
В) актиномицетов;
Г) пропионовокислых бактерий;
Д) уксуснокислых бактерий.

20. Под ферментацией понимают:

- А) совокупность последовательных операций от внесения в питательную среду продуцента до завершения процессов роста и биосинтеза;
- Б) совокупность последовательных операций от выделения штамма-продуцента до внесения его в питательную среду;
- В) промышленное получение ферментов;
- Г) получение биомассы микроорганизмов;
- Д) совокупность операций микробиологического синтеза.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Перспективы использования достижений пищевой биотехнологии
2. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
3. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
4. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.
5. Способы культивирования микроорганизмов.
6. Культивирование животных и растительных клеток.
7. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
8. Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в пищевой биотехнологии.
9. Сырье для питательных сред. Принципы составления питательных сред.
10. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ).
11. Приготовление питательной среды, инокуляция и культивирование.
12. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом.
13. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.
14. Направленный синтез лимонной кислоты.
15. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
16. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
17. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника аминокислот и белка.
18. Получение липидов с помощью микроорганизмов.
19. Производство и применение витаминов.
20. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности. Номенклатура микробных ферментных препаратов.
21. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
22. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
23. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
24. Генетически модифицированные источники пищи.
25. Съедобные водоросли и их вещества, используемые в пищевой промышленности.
26. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок.
27. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.
28. Получение молочных продуктов (йогурт, сметана, коровье масло).
29. Биотехнологические процессы в сыроделии.
30. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов.
31. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
32. Биотехнологические процессы в пивоварении.

33. Биотехнологические процессы в виноделии.
34. Получение спиртопродуктов.
35. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.
36. Консервированные овощи и другие продукты.
37. Продукты из сои. Микромицеты в питании человека.
38. Пищевые отравления и инфекции. Профилактические мероприятия для предотвращения пищевых отравлений и инфекций.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Головина, А. И. Основы пищевой биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Головина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-43770168-1. — Доступ из ЭБС «Лань».
2. Евстигнеева, Т. Н. Основы биотехнологии пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Т. Н. Евстигнеева. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2017. — 95 с. — Доступ из ЭБС «Лань».

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Биотехнология. [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. Колодяжной В.А., Самотруевой М.А. - М : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».
2. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. - 415 с. (Питание) – Доступ из ЭБС "Консультант студента".

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология [Электронный ресурс]: В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева - Москва: КолосС, 2013. - 440 с. - Доступ из ЭБС "Консультант студента".

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://www.biotechnolog.ru/map.htm>
2. <http://e.lanbook.com/>
3. <http://elibrary.ru>
4. <http://www.elbib.ru>
5. http://yanko.lib.ru/books/biolog/nagl_biochem/390.htm
6. http://revolution.allbest.ru/biology/00067183_0.html
7. <http://books4study.name/b3708.html>
8. <http://www.biotechno.ru>
9. <http://mickrobiolog.ru/>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Основы пищевой биотехнологии» преподается в виде лекций, и практических работ, на которых происходит объяснение, практическая деятельность студентов, усвоение, проверка материала.

На практических занятиях рекомендуется использование иллюстративного материала, мультимедийных форм презентаций, также рекомендуется подготовка и проведение индивидуальных творческих заданий, работа в малых группах с текстами; организация дискуссий.

В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, знакомство с первоисточниками и их обсуждение.

Самостоятельная работа студента по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

13. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1 Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть использовано в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений, обучающихся применяется с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Основы пищевой биотехнологии»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
19.03.01 – Биотехнология
Направленность:
Биотехнология

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 7 (очная форма обучения),
7 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Современное состояние пищевой биотехнологии. Биотехнологическое сырьё. Получение промышленных штаммов микроорганизмов. Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности. Биотехнологические процессы получения пищевых кислот. Получение пищевых веществ методами биотехнологии. Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов. Биобезопасность и санитарный контроль пищевых продуктов.