

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности
А.А. Панфилов

« 26 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОТЕХНОЛОГИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 06.04.01 «Биология»
Профиль/программа подготовки «Общая биология и биотехнология»
Уровень высшего образования магистратура
Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
II	6 / 216	18	18	36	117	Экзамен (27)
ИТОГО	6 / 216	18	18	36	117	Экзамен (27)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Биотехнология в пищевой промышленности» являются: овладение закономерностями и принципами получения полезных и биологически активных соединений для пищевой и фармацевтической промышленности, освоение методов, используемых в данной отрасли и технологий производства пищевых продуктов.

Задачи:

1. формирование знаний о биотехнологических процессах в пищевой промышленности;
2. формирование способностей для решения практических вопросов в области пищевой промышленности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Биотехнология в пищевой промышленности» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока 1. Необходимыми требованиями к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося для освоения «Биотехнологии в пищевой промышленности» и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей) являются:

- представления об основах биотехнологии и биохимии;
- базовые представления об основных теоретических и прикладных направлениях биологии.

Эти навыки и теоретические знания формировались при изучении дисциплин «Современные проблемы биологии» и «Биология клеток и тканей». Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: «Бионанотехнологии», «Сельскохозяйственная биотехнология», научно-исследовательская практика и подготовка магистерской диссертации.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенций)
1	2	3
ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Частичное	Знать: влияние новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность продукции производства и рентабельность предприятия; Уметь: использовать базовые знания в области биотехнологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, решать ситуационные задачи и упражнения; Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области биохимии; навыками оценки изменений параметров биологических объектов, оценки результатов своей профессиональной деятельности
ОПК-3. Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере	Частичное	Знать: состав, структуру, свойства и применение пищевого сырья, а также способы его обработки; Уметь: применять знания о биотехнологических

профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач		процессах в моделировании экспериментальной работы и анализе полученных результатов Владеть: навыками построения траектории профессиональной деятельности с учетом основополагающих знаний в области биотехнологии
ПК-3. Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Частичное	Знать: особенности проведения экспериментальной работы в области биохимии и особенности применения современного оборудования для этих целей Уметь: организовывать работы по применению передовых технологий для производства продуктов питания из различного сырья Владеть: навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в лабораторных условиях

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Биотехнология в пищевой промышленности, области применения современной биотехнологии. Этапы развития биотехнологии.	II	1	2	2		17	2 (50%)	
2	Ферментные препараты, используемые в пищевой промышленности, их продуценты, механизм действия, общие принципы оптимизации.	II	3	2	2	4	10	4(50%)	
3	Основные группы	II	5	2	2	8	10	2 (16,7%)	

	микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности.								
4	Функционально-технологические свойства белков, липидов, углеводов, их характеристика, изменение в ходе технологической обработки сырья, применение при производстве пищевых продуктов.	II	7	2	2	4	10	2(25%)	1 рейтинг-контроль
5	Состояние воды в пищевых продуктах, активность воды. Влияние на свойства пищевых продуктов, формирование консистенции и сохранность. Взаимодействие воды с различными веществами.	II	9	2	2		10	2(50%)	
6	Классификация пищевых добавок, характеристика основных групп. Применение в технологическом потоке.	II	11	2	2		20	2(50%)	2 рейтинг-контроль
7	Биотехнология молочных и хлебобулочных продуктов.	II	13	2	2	20	10	4(16.7%)	
8	Производство алкогольных напитков.	II	15	2	2		10	2(50%)	
9	Процессы, протекающие при хранении пищевого сырья растительного происхождения, механизм регулирования:	II	17	2	2		20	2(50%)	3 рейтинг-контроль

режимы и способы хранения. Концепция продовольственной безопасности России. Основные критерии ее оценки.									
Всего за II семестр		18	18	18	36	117	22 (30,6%)	Экзамен (27)	
Наличие в дисциплине КП/КР									
ИТОГО по дисциплине		18	18	18	36	117	22 (30,6%)	Экзамен (27)	

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Биотехнология в пищевой промышленности, области применения современной биотехнологии. Этапы развития биотехнологии.

Необходимость использования биотехнологий в пищевой промышленности, возможности биотехнологий в пищевой промышленности, преимущества пищевых продуктов, полученных с помощью биотехнологических методов. Основные биообъекты биотехнологии. Зарождение микробиологии и связанной с ней биотехнологии микроорганизмов. Первые ферментные препараты. Наиболее конкурентоспособные процессы XX и XXI веков.

Тема 2. Ферментные препараты, используемые в пищевой промышленности, их продуценты, механизм действия, общие принципы оптимизации.

Применение ферментных препаратов в отраслях пищевой промышленности. Протеолитические ферменты. Амилолитические ферменты. Целлюлолитические ферменты. Пектолитические ферменты.

Тема 3. Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности.

Микроорганизмы, синтезирующие продукты или осуществляющие полезные для человека реакции. Типы энергетического обмена у микроорганизмов. Факторы, регулирующие обмен веществ микроорганизмов.

Тема 4. Функционально-технологические свойства белков, липидов, углеводов, их характеристика, изменение в ходе технологической обработки сырья, применение при производстве пищевых продуктов.

Степень набухания, методы ее определения, факторы, влияющие на набухание и растворимость белков. Факторы, влияющие на растворимость белков. Влияние нейтральных солей. Влияние pH среды. Влияние температуры. Влияние разнозаряженного белка. Мицеллы казеина устойчивы к нагреванию и механической обработке. Превращения липидов при хранении и переработке пищевого сырья и производстве пищевых продуктов, влияние на качество готового продукта. Денатурация как один из видов превращения белков в технологическом потоке: суть процесса, факторы, обуславливающие денатурацию белков, практическое применение. Изменение углеводов пищевого сырья в технологическом потоке. Превращение липидов при хранении и переработке пищевого сырья и производстве пищевых продуктов.

Тема 5. Состояние воды в пищевых продуктах, активность воды. Влияние на свойства пищевых продуктов, формирование консистенции и сохранность. Взаимодействие воды с различными веществами.

Связанная влага. Свободная влага. Активность воды.

Тема 6. Классификация пищевых добавок, характеристика основных групп. Применение в технологическом потоке.

Пищевые добавки. Пищевые добавки, влияющие на консистенцию продукта. Виды, характеристика отдельных групп. Пробиотики и пребиотики как объекты биотехнологии.

Характеристика основных групп, использование при производстве пищевых продуктов. Углеводы пищевого сырья: классификация, свойства, физиологическое значение в организме. Источники пищевых волокон, их роль в пищеварении и пищевой биотехнологии.

Тема 7. Биотехнология молочных и хлебобулочных продуктов.

Виды тепловой обработки молочного сырья. Влияние тепловой обработки на компоненты молока и его свойства. Ультрапастеризация, стерилизация и пастеризация. Сывороточные белки. Виды брожения молочного сахара. Роль продуктов брожения в формировании органолептических показателей молочных продуктов. Последовательность и сущность операций технологического процесса производства ферментированных молочных продуктов смешанного брожения. Производство сыра. Биотехнология хлеба.

Тема 8. Производство алкогольных напитков.

Пивоварение. Виноделие.

Тема 9. Процессы, протекающие при хранении пищевого сырья растительного происхождения, механизм регулирования; режимы и способы хранения. Концепция продовольственной безопасности России. Основные критерии ее оценки.

Хранение сырья. Задачи хранения сырья. Процессы, происходящие в сырье при хранении. Режимы хранения сырья.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 2. Ферментные препараты, используемые в пищевой промышленности, их продуценты, механизм действия, общие принципы оптимизации.

1. Изучение свойств ферментов.

Тема 3. Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности.

2. Получение препарата дрожжевой сахаразы.

Тема 4. Функционально-технологические свойства белков, липидов, углеводов, их характеристика, изменение в ходе технологической обработки сырья, применение при производстве пищевых продуктов.

3. Изучение изменения структурных элементов клеток – клеточных стенок, цитоплазмы, мембран, ядер, происходящих в процессе тепловой обработки продуктов.

Тема 7. Биотехнология молочных и хлебобулочных продуктов.

4. Исследование влияния продолжительности брожения теста на показатели качества готового хлеба.

5. Основные компоненты молока.

6. Изучение биотехнологических основ приготовления сыра.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Биотехнология в пищевой промышленности» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам).
- групповая дискуссия (тема 1,5,6,9)
- работа в команде (совместная работа студентов в группе на лабораторных занятиях)

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Биотехнология в пищевой промышленности, области применения современной биотехнологии. Основные биообъекты биотехнологии.
2. Этапы развития биотехнологии.
3. Ферментные препараты, используемые в пищевой промышленности, их продуценты, механизм действия, общие принципы оптимизации.
4. Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности. Типы энергетического обмена у микроорганизмов. Факторы, регулирующие обмен веществ микроорганизмов.
5. Явления набухания и растворимости белков пищевого сырья, применение в пищевых технологиях.
6. Влияние нейтральных солей. Влияние рН среды. Влияние температуры. Влияние разнозаряженного белка.
7. Мицеллы казеина устойчивы к нагреванию и механической обработке.
8. Превращения липидов при хранении и переработке пищевого сырья и производстве пищевых продуктов, влияние на качество готового продукта.
9. Денатурация как один из видов превращения белков в технологическом потоке: суть процесса, факторы, обуславливающие денатурацию белков, практическое применение.
10. Изменение углеводов пищевого сырья в технологическом потоке. Превращение липидов при хранении и переработке пищевого сырья и производстве пищевых продуктов.

Вопросы к рейтинг-контролю №2.

1. Состояние воды в пищевых продуктах, активность воды. Влияние на свойства пищевых продуктов, формирование консистенции и сохранность. Взаимодействие воды с различными веществами.
2. Классификация пищевых добавок, характеристика основных групп. Применение в технологическом потоке.
3. Пробиотики и пребиотики как объекты биотехнологии. Характеристика основных групп, использование при производстве пищевых продуктов.
4. Углеводы пищевого сырья: классификация, свойства, физиологическое значение в организме.
5. Источники пищевых волокон, их роль в пищеварении и пищевой биотехнологии.
6. Виды тепловой обработки молочного сырья. Влияние тепловой обработки на компоненты молока и его свойства.
7. Виды брожения молочного сахара.
8. Роль продуктов брожения в формировании органолептических показателей молочных продуктов.

Вопросы к рейтинг-контролю №3.

1. Последовательность и сущность операций технологического процесса производства ферментированных молочных продуктов смешанного брожения.
2. Производство сыра.
3. Пивоварение.

4. Виноделие.
5. Хранение сырья. Задачи хранения сырья .
6. Процессы, происходящие в сырье при хранении. Режимы хранения сырья.
7. Концепция продовольственной безопасности России. Основные критерии ее оценки.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Контрольные вопросы к экзамену

1. Биотехнология в пищевой промышленности, области применения современной биотехнологии. Основные биообъекты биотехнологии.
2. Этапы развития биотехнологии.
3. Ферментные препараты, используемые в пищевой промышленности, их продуценты, механизм действия, общие принципы оптимизации.
4. Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности. Типы энергетического обмена у микроорганизмов. Факторы, регулирующие обмен веществ микроорганизмов.
5. Явления набухания и растворимости белков пищевого сырья. применение в пищевых технологиях.
6. Влияние нейтральных солей. Влияние рН среды. Влияние температуры. Влияние разноточаженного белка.
7. Мицеллы казеина устойчивы к нагреванию и механической обработке.
8. Превращения липидов при хранении и переработке пищевого сырья и производстве пищевых продуктов, влияние на качество готового продукта.
9. Денатурация как один из видов превращения белков в технологическом потоке: суть процесса, факторы, обуславливающие денатурацию белков. практическое применение.
10. Изменение углеводов пищевого сырья в технологическом потоке. Превращение липидов при хранении и переработке пищевого сырья и производстве пищевых продуктов.
11. Состояние воды в пищевых продуктах, активность воды. Влияние на свойства пищевых продуктов, формирование консистенции и сохранность. Взаимодействие воды с различными веществами.
12. Классификация пищевых добавок, характеристика основных групп. Применение в технологическом потоке.
13. Пробиотики и пребиотики как объекты биотехнологии. Характеристика основных групп, использование при производстве пищевых продуктов.
14. Углеводы пищевого сырья: классификация, свойства, физиологическое значение в организме.
15. Источники пищевых волокон, их роль в пищеварении и пищевой биотехнологии.
16. Виды тепловой обработки молочного сырья. Влияние тепловой обработки на компоненты молока и его свойства.
17. Виды брожения молочного сахара.
18. Роль продуктов брожения в формировании органолептических показателей молочных продуктов.
19. Последовательность и сущность операций технологического процесса производства ферментированных молочных продуктов смешанного брожения.
20. Производство сыра.
21. Пивоварение.
22. Виноделие.

23. Хранение сырья. Задачи хранения сырья .
24. Процессы, происходящие в сырье при хранении. Режимы хранения сырья.
25. Концепция продовольственной безопасности России. Основные критерии ее оценки.

Самостоятельная работа студентов

Темы самостоятельных работ

1. Какие существуют источники получения пищевого белка?
2. Какие побочные продукты образуются при пищевой биотехнологии, как их утилизируют?
3. Каковы перспективы пищевой биотехнологии?
4. Какие основные показатели процессов микробиологической ферментации?
5. Чем отличаются методы глубоинной, периодической, непрерывной, твердофазной ферментации?
6. Какие существуют стадии промышленного получения молочной кислоты?
7. Какие микроорганизмы используются для переработки молочной сыворотки?
8. Как производят продукты с пониженным содержанием лактозы?
9. В чём особенность технологии производства пробиотиков?
10. Чем отличаются по составу бифидок и ацидофиллин?
11. Какие есть болезнетворные микроорганизмы, способные развиваться в мясных продуктах?
12. Какова биохимия процесса карамелизации?
13. Как изменяется биохимический состав продукции при варке?
14. Методы сушки, их характеристика по изменению биохимического состава продуктов.
15. Биохимия синтеза этанола и его дальнейшей переработки в уксусную кислоту.
16. Цикл Эмбдена-Мейергофа-Парнаса.
17. Характеристика дрожжей, обитающих на поверхности ягод и в виноградном сусле.
18. В чём отличие технологии производства белых и красных столовых вин?
19. Технология производства шампанского.
20. Получение продуктов с высоким содержанием спирта.
21. Не виноградные источники сырья для виноделия.
22. Классификация и производство пищевых добавок.
23. Источники и состав добавок, увеличивающих пищевую ценность продукции.
24. Микробиологический контроль качества продукции.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Пищевая биотехнология. Кн 3. Биотехнология гидробионтов [Эл. ресурс] / Мезенова О.Я. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учеб. заведений).	2013	-	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206525.html
2. Biotechnology (Биотехнология) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Рябкова Г.В. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012, - 152 с. - ISBN 978-5-7882-1327-9.	2012	-	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213279.html
3. Пищевая биотехнология: В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии [Электронный ресурс] / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева - М. : КолосС, 2013. - 440 с (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).	2013	-	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201044.html
4. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015, , 327 с. :.— ISBN 978-5-9963-2407-1	2015	-	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html
Дополнительная литература			
1. Биотехнология: теория и практика: учебное пособие для вузов по специальности 020201 "Биология" / Н. В. Загоскина [и др.]; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко.— Москва: Оникс, 2009.— 493 с.— ISBN 978-5-488-02173-0.	2009	2	-
2. Комов, Вадим Петрович. Биохимия. / В. П. Комов, В. Н. Шведова. — 3-е изд., стер. — Москва : Дрофа	2008	15	-
2. Клунова С. М., Егорова Т.	2010	3	-

А., Живухина Е. А. Биотехнология: учеб. для вузов по специальности "Биология"/ М: Академия, 2010.— 256 с.— ISBN 978-5-7695-6697-4		
---	--	--

7.2. Периодические издания

1. журнал «Биотехнология»
2. журнал «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии»

7.3. Интернет-ресурсы

- 1 <http://www.genetika.ru/journal/> (архив журнала «Биотехнология»)
2. <http://www.biorosinfo.ru/archive/journal/> (архив журнала «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии»)
3. www.sci-lib.com
4. www.humbio.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа. Для лабораторных работ необходимы: аналитические весы, термостат, холодильник, водяная баня, электроплитка, автопипеточные дозаторы, спектрофотометр, центрифуга. Лабораторные и практические работы проводятся в специализированной лаборатории (ауд. 127а-1).

Рабочую программу составил доцент каф. биологии и экологии Запруднова Е.А.
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
научн. сотрудник производственного отдела ООО «HyTest», к.б.н. С.В.Круглов
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии
Протокол № 1 от 26.08.19 года
Заведующий кафедрой _____ Трифонова Т.А.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 06.03.01 биология
Протокол № 1 от 26.08.19 года
Председатель комиссии _____ Трифонова Т.А.
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020-21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 22 от 3.06.20 года

Заведующий кафедрой Триф М.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____