

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета пищевых производств
и биотехнологий, доцент

А. В. Степовой



Рабочая программа дисциплины

Функциональные биопродукты

**Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология**

**Направленность
Прикладная биотехнология**


**Уровень высшего образования
Магистратура**

**Форма обучения
очная**

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Функциональные биопродукты» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.01 «Биотехнология» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 10.08.2021 г, регистрационный № 747.

Автор:
канд. биол. наук, доцент


С. А. Волкова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 34 от 15.05.2023 г.

Заведующий кафедрой
канд. с.-х. наук, доцент


А. Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета пищевых производств и биотехнологий, протокол № 9 от 17.05.2023 г.

Председатель методической комиссии,
доктор техн. наук, профессор


Е. В. Щербакова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы
доктор. биол. наук, профессор


А. Ф. Кошаев

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Функциональные биопродукты» - формирование научного мировоззрения о принципах производства функциональных пищевых добавок, о их многообразии, конструирования функциональных пищевых добавок, а также создания новых активных форм продуцентов и источников сырья.

Задачи дисциплины

- развить способность обеспечить реализацию технологического процесса на основе технического регламента, организовать эффективную систему контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний

- развить способность разрабатывать технологические решения и использовать знания новейших достижений техники и технологии в своей производственно-технологической деятельности

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-4 Способен разрабатывать технологии производства, предложения по оптимизации биопрепаратов с учетом биохимических характеристик

Разработано на основании требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Функциональные биопродукты» является дисциплиной факультативной части ОПОП ВО по направлению 19.04.01 Биотехнология, направленность «Прикладная биотехнология».

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	очная
Контактная работа	29
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	28
— лекции	14
— лабораторные	-
— практические	14
— внеаудиторная	1
— зачет	1
Самостоятельная работа	43

Виды учебной работы	Объем, часов
	очная
в том числе:	
— прочие виды самостоятельной работы	43
Контроль	-
Итого по дисциплине	72

5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.
Дисциплина изучается на 3 курсе, во 3 семестре.

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	<p>Общие сведения о функциональных пищевых продуктах.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение и назначение пищевых добавок 2. Классификация пищевых добавок 3. Пищевые добавки, приводящие к расстройствам в организме человека <p>Биотехнология сыра-тофу на основе использования пробиотических микроорганизмов</p> <p>Основные функциональные ингредиенты.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Основные функциональные ингредиенты 2. Критерии разработки функциональных продуктов 3. Прижизненная модификация сырья 4. Пищевые волокна и пребиотики 5. Витамины и антиоксиданты 6. Минеральные вещества 7. Полиненасыщенные жирные кислоты 	ПК-4	3	2		2				5

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	8. Пробиотики Принципы приготовления питательных сред для штаммов-продуцентов. Типы питательных сред и стерильность. Изучение технологического процесса культивирования кефирных грибков									
2	Особенности биотехнологии функциональных продуктов питания при заболеваниях поджелудочной железы. 1. Значение поджелудочной железы 2. Биотехнология питания при панкреатите 3. Биотехнология питания при сахарном диабете Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба	ПК-4	3	2		2				5
3	Особенности биотехнологии функциональных продуктов питания при фенилкетонурии. 1. Особенность заболевания 2. Биотехнология питания при фенилкетонурии Типовая схема биотехнологического производства. Приготовление жидких лабораторных заквасок (инокулята). Общее понятие о биотехнологии функциональных пищевых продуктов	ПК-4	3	2		2				5
4	Биотехнология функциональных соевых продуктов питания. 1. Соевые продукты в вегетарианской системе питания 2. Биологическая роль сои	ПК-4	3	2		2				5

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	3. Основные соевые пищевые продукты Разработка рецептуры функционального напитка. Обоснование функциональных свойств									
5	Биотехнология функциональных пищевых волокон. 1. Общие сведения о пищевых волокнах 2. Клетчатка: свойства и применение 3. Крахмал: свойства и применение 4. Пектин: свойства и применение 5. Камедь: свойства и применение Морфологические особенности дрожжей Разработка рецептуры функционального батончика. Обоснование функциональных свойств	ПК-4	3	2		2				10
6	Функциональные компоненты бактериального происхождения. 1. Значение микроорганизмов в пищевой промышленности 2. Хлебопекарное производство 3. Производство сыра 4. Получение кисломолочных продуктов 5. Пивоваренное, спиртовое, ликеро-водочное и винодельческое производство 6. Квашение и соление Определение биологической ценности пищевых продуктов Функциональные компоненты на основе грибных культур. 1. Значение грибов в пищевой промышленности	ПК-4	3	2		2				5

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	2. Получение ферментов 3. Получение витаминов Накопление ферментов при твердофазном культивировании микромицета Принципы методов контроля показателей безопасности и качества сырья, продуктов функционального питания. Контроль качества									
7	Функциональные компоненты на основе водорослей. 1. Общие сведения о водорослях 2. Зеленые водоросли 3. Бурые водоросли Использование термопластической экструзии при выработке функциональных пищевых продуктов. 1. Общая характеристика и виды экструзии 2. Экструзионная технология пищевых продуктов Закономерности роста микроорганизмов в глубинной культуре Витаминизация пищевых продуктов Пробиотики: взаимодействие с иммунитетом. 1. Виды иммунитета 2. Роль кишечника в иммунной защите организма Микробный синтез молочной кислоты	ПК-4	3	2	2				8	
	ИТОГО			14	-		-	14	-	43

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. **Функциональные биопродукты:** метод. рекомендации по лабораторной работе / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, Д. В. Горобец. – Краснодар: КубГАУ, 2023. – 77 с. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13122>
2. **Функциональные биопродукты :** метод. указания по самостоятельной работе/ сост. А. Н. Гнеуш, М. В. Анискина – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 20 с. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13124>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-4 Способен разрабатывать технологии производства, предложения по оптимизации биопрепаратов с учетом биохимических характеристик	
4	Технология производства биопрепаратов
2	Биохимия биотехнологических производств
2	Ресурсосберегающие технологии переработки сельскохозяйственного сырья
2	Инженерная энзимология
3	Функциональные биопродукты
2	Производственная практика. Технологическая практика
4	Производственная практика. Производственная практика. Преддипломная практика
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций в рамках изучения данной дисциплины

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-4 Способен разрабатывать технологии производства, предложения по оптимизации биопрепаратов с учетом биохимических характеристик					
ПК-4.4 Проводит исследования биохимических характеристик сырья для производства биодобавок, пробиотиков,					Презентация, тесты, практическая работа, зачет

<p>кормового белка и готовой продукции</p> <p>Знать: методические подходы и теоретические основы исследования биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>Не владеет знаниями в области разработки предложений по оптимизации исследования биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>Имеет поверхностные знания в области разработки предложений по оптимизации исследования биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>Знает методические подходы и теоретические основы разработки предложений по оптимизации исследования биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>Знает на высоком уровне методические подходы и теоретические основы разработки предложений по оптимизации исследования биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	
<p>Уметь: разрабатывать предложения по исследованию биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>Не умеет разрабатывать предложения по исследованию биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>Умеет на низком уровне разрабатывать предложения по исследованию биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>Умеет на достаточном уровне разрабатывать предложения по исследованию биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>Умеет на высоком уровне разрабатывать предложения по исследованию биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	
<p>Владеть, трудовые действия</p> <p>Владеет навыками исследования биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>Не владеет навыками разработки предложений по оптимизации исследований биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>Владеет отдельными навыками разработки предложений по оптимизации исследований биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками разработки предложений по оптимизации исследований биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками разработки предложений по оптимизации исследований биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормо-</p>	

вой продук- ции			готовой продук- ции	вого белка и готовой про- дукции	
--------------------	--	--	------------------------	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПК-4 Способен разрабатывать технологии производства, предложения по оптимизации биопрепаратов с учетом биохимических характеристик

7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-4 Способен разрабатывать технологии производства, предложения по оптимизации биопрепаратов с учетом биохимических характеристик

Тесты

1. Функциональный пищевой ... – это пищевой ..., предназначенный для систематического потребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового питания, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных ингредиентов

[продукт]

2. Найдите правильное определение термина «функциональное питание»:
сбалансированное питание
лечебное питание
дробное питание
питание с использованием ФП и ФФПИ

3. В какой стране возникла концепция функционального питания?
Россия
Япония
США
Голландия

4. В какой стране появился первый функциональный продукт?
Россия
США
Япония
Голландия

5. Найдите правильное определение термина «физиологически функциональный ингредиент»

пищевое вещество, оказывающее благоприятный эффект на физиологические функции

незаменимое пищевое вещество
пищевое вещество лечебной направленности
аминокислота

6. При употреблении какого количества ФФПИ должно проявляться его физиологическое воздействие?

более установленной суточной нормы

более 50 % установленной суточной нормы

более 10 % установленной суточной нормы

более 90 % установленной суточной нормы

7. Жирные кислоты, являющиеся ФФПИ:

олеиновая

линолевая

α -линоленовая

стеариновая

эйкозопентаеновая

8. К пробиотикам относят:

клостридии

протеи

стафилококки

бифидобактерии

9. Пребиотики – это продукты:

содержащие живые микроорганизмы

стимулирующие микрофлору кишечника

содержащие компоненты микробов нормальной микрофлоры кишечника

условно-патогенные микроорганизмы

10. К пребиотикам относят:

бифидобактерии

олигосахариды

уксусная кислота

лактобактерии

11. К ФФПИ относят:

инулин

сахара

крахмал

лютеин

фосфолипиды

12. К функциональным продуктам относят напитки:

с пищевыми волокнами

с соевыми изолятами

с пробиотиками

энергетические

безалкогольные

13. К функциональным относят следующие молочные продукты:

с пробиотиками

с йодом

с пищевыми волокнами

с повышенным содержанием жира

с синтетическими красителями

14. Высокое содержание пищевых волокон (5 г и более на 100 г продукта) обнаружено в:

отрубях зерновых
пшенице
кукурузе
ежевике
томатах

15. Антивитамином является ...

пиритиамин
тиамин
лизин
рибофлавин

16. 1. Для комплексного лечения дисбактериоза необходимо применять следующие препараты:

препараты-пробиотики
бета-лактамы
кортикостероиды
витамины

17. К препаратам-пробиотикам относятся:

бифидумбактерин
колибактерин
лактобактерин
нистатин
витамины

18. В кишечнике практически здоровых людей должны преобладать следующие микроорганизмы:

анаэробные
аэробные
микроаэрофильные
факультативно-анаэробные

19. У грудных детей преобладают бифидобактерии вида:

B. bifidum
B. adolescentis
B. longum
E. coli

20. У людей старшего возраста преобладают бифидобактерии вида:

B. bifidum
B. adolescentis
B. longum
E. coli

21. Облигатная микрофлора полости рта включает в себя следующие виды микроорганизмов:

Streptococcus mutans
Streptococcus mitis

Bifidobacterium bifidum

Veilonella parvula

E. coli

22. Облигатная микрофлора кишечника человека включает в себя:

бифидобактерии

лактобациллы

стрептококки

клебсиеллы

кишечную палочку

23. Резидентная микрофлора кишечника человека включает в себя:

бифидобактерии

стрептококки

клебсиеллы

кишечную палочку

24. Нормальная микрофлора человека имеет следующее значение:

разрушает канцерогенные вещества в кишечнике

является фактором неспецифической резистентности организма

участвует в водно-солевом обмене

обладает антагонистическими свойствами против патогенной флоры

участвует в колонизационной резистентности

расщепляет нефть

25. Колонизационной резистентностью является:

совокупность защитных факторов организма и свойств нормальной микрофлоры кишечника, которые придают стабильность микрофлоре и предотвращают колонизацию слизистых оболочек патогенными микроорганизмами

избирательное удаление из пищеварительного тракта анаэробных бактерий и грибов для повышения сопротивляемости организма

состояние динамического равновесия представителей нормальной микрофлоры друг с другом и с организмом человека

обеспечение процессов жизнедеятельности в организме

26. Эубиоз определяется как:

совокупность защитных факторов организма и свойств нормальной микрофлоры кишечника, которые придают стабильность микрофлоре и предотвращают колонизацию слизистых оболочек патогенными микроорганизмами

сохранение красоты и здоровья кожи, зубов, плотность костной ткани, эластичность мягких волокон

избирательное удаление из пищеварительного тракта анаэробных бактерий и грибов для повышения сопротивляемости организма

состояние динамического равновесия представителей нормальной микрофлоры друг с другом и с организмом человека

27. К селективной деконтаминации относится:

совокупность защитных факторов организма и свойств нормальной микрофлоры кишечника, которые придают стабильность микрофлоре и предотвращают колонизацию слизистых оболочек патогенными микроорганизмами

избирательное удаление из пищеварительного тракта анаэробных бактерий и грибов для повышения сопротивляемости организма

состояние динамического равновесия представителей нормальной микрофлоры друг с другом и с организмом человека
формально-динамическое свойство

28. К нормальной микрофлоре относятся доминирующие в исследуемых образцах бактерии сапрофитические виды патогенные виды с пониженной вирулентностью
виды, более или менее часто выделяемые из организма здорового человека

29. Укажите положения, справедливые для нормальной микрофлоры тела человека:

бактерии колонизируют все органы
существуют не стерильные области
состав микробиоценозов одинаков в каждом отдельном органе
различия в составе микробных сообществ индивидуальны

30. Укажите микроорганизмы, доминирующие в дистальных отделах кишечника человека:

виды Bacterioides
виды Clostridium
виды Streptococcus
виды Lactobacillus
виды Enterobacter

Темы презентаций

1. Аскорбиновая кислота и ее производные, производные галловой кислоты. История применения.
2. Антибиотики, их характеристика и свойства. Низин. Натамицин.
3. Ароматизаторы. История применения.
4. Эфирные масла и их душистые вещества. Основные компоненты эфирных масел. Способы выделения эфирных масел.
5. Ароматические эссенции. Общая схема получения ароматизаторов.
6. Развитие сельскохозяйственной биотехнологии в Краснодарском крае.
7. Популяризация биотехнологических производств.
8. Биотехнологические приемы в быту.
9. Пути обмена веществ у микроорганизмов
10. Основные методы контроля генетической конструкции
11. Особенности выделения из культуральной жидкости биологически активных веществ, содержащихся в малых количествах
12. Международная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации геномодифицированных организмов
13. Национальная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации геномодифицированных организмов
14. Производство винных дрожжей
15. Производство маточной культуры дрожжей
16. Производство пивных дрожжей
17. Строение ферментов
18. Особенности роста и развития микроорганизмов.

19. Основные стадии роста микроорганизмов
20. Особенности метаболизма дрожжей разных семейств.
21. Пути обмена веществ у микроорганизмов
22. Основные методы контроля генетической конструкции
23. Особенности выделения из культуральной жидкости биологически активных веществ, содержащихся в малых количествах
24. Международная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации генномодифицированных организмов
25. Национальная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации генномодифицированных организмов
26. Особенности роста и развития микроорганизмов.
27. Основные стадии роста микроорганизмов
28. Подготовка докладов
29. Классификация и номенклатура микроорганизмов
30. Производство хлебопекарных дрожжей

Практические работы

Работа №1. Биотехнология сыра-тофу на основе использования пробиотических микроорганизмов

Работа №2. Изучение технологического процесса культивирования кефирных грибков для разработки функциональных биопродуктов

Работа №3. Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба

Работа №4. Общее понятие о биотехнологии функциональных пищевых продуктов

Работа №5. Разработка рецептуры функционального напитка. Обоснование функциональных свойств

Работа №6. Разработка рецептуры функционального батончика. Обоснование функциональных свойств

Работа № 7. Определение биологической ценности пищевых продуктов

Работа № 8. Принципы методов контроля показателей безопасности и качества сырья, продуктов функционального питания. Контроль качества

Работа № 9. Витаминизация пищевых продуктов

7.3.1.2 Для промежуточного контроля по компетенции ПК-4 Способен разрабатывать технологии производства, предложения по оптимизации биопрепаратов с учетом биохимических характеристик

Вопросы к зачету

1. Синтетические подсластители, их характеристика. Сахарин и цикламаты. Аспартам. Сукралоза. Ацесульфрам К.
2. Интенсивные подсластители.
3. Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов.
4. Консерванты – вещества, продлевающие срок хранения продуктов путем защиты их от порчи, вызванной микроорганизмами. Бактерицидное и бактериостатическое действие этих веществ.
5. Основные требования, предъявляемые к консервантам, их химическая природа, области применения.

6. Диоксид серы. Сорбиновая кислота и ее соли.
7. Бензойная кислота и ее соли (бензоаты). Уротропин. Дифенил.
8. Муравьиная кислота и ее соли (формиаты). Пропионовая кислота. Лимонная кислота.
9. Пищевые антиокислители – вещества, замедляющие окисление жирных кислот в составе липидов.
10. Механизм действия антиокислителей, их свойства и химическая природа.
11. Токоферолы. Бутилгидроксианизол (БОА) и бутилгидрокситолуол (БОТ). Аскорбиновая кислота и ее производные, производные галловой кислоты.
12. Антибиотики, их характеристика и свойства. Низин. Натамицин.
13. Ароматизаторы. Химическая природа отдельных ароматических веществ. Натуральные, идентичные натуральным и искусственные ароматизаторы.
14. Эфирные масла и их душистые вещества. Основные компоненты эфирных масел. Способы выделения эфирных масел.
15. Ароматические эссенции. Общая схема получения ароматизаторов.
16. Пряности и другие вкусовые добавки. Переработка пряностей.
17. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат. Глутаминовая кислота и ее соли. Соленые вещества.
18. Биологически активные добавки.
19. Нутрицевтики и парафармацевтики.
20. Функциональная роль БАД.
21. Роль биологически активных веществ в создании современных продуктов питания.
22. Основные направления генной инженерии микроорганизмов, растений и животных, используемых для производства продуктов питания с ГМИ.
23. Выделение высокомолекулярных продуктов из клеточной биомассы.
24. Пропионовокислое и маслянокислое брожение.
25. Периодическое и непрерывное культивирование клеток.
26. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.
27. Поверхностный и глубинный способы культивирования клеток.
28. Биотехнологические процессы при производстве мяса.
29. Первичные и вторичные метаболиты.
30. Закономерности роста и развития клеток микроорганизмов, растений, животных на твердой и жидкой питательных средах.
31. Биотехнологические процессы при производстве соков.
32. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма.
33. Основные факторы, влияющие на рост и развитие микроорганизмов в ферментере.
34. Понятие о биоконверсии, общие принципы.
35. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров, нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.
36. Способы хранения коллекционных культур клеток.
37. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для биотехнологической переработки в продукты питания.
38. Типы биотехнологических процессов.
39. Основные российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных.
40. Отходы растениеводства и пищевой промышленности - ценное сырье для производства пищевой продукции.
41. Материальный и энергетический баланс биотехнологических процессов.
42. Технология получения посевного материала.
43. Безопасность биотехнологических производств и пищевой продукции.
44. Стадии биотехнологического производства.

45. Масштабирование продуцентов и параметры культивирования в промышленном производстве.
46. Контроль качества сырья в процессе биотехнологического производства и готовой пищевой продукции.
47. Природные продуценты, используемые для производства пищевой продукции.
48. Стадии ферментации.
49. Общие сведения о пищевых добавках.
50. Основные цели введения пищевых добавок.
51. Основные технологические функции пищевых добавок. Классификация. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания.
52. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов.
53. Пищевые красители натуральные и синтетические. Их химическая природа, свойства и способы получения.
54. Каротиноиды, хлорофиллы, кармин, куркумины. Эноокраситель, сахарный колер. Рибофлавины.
55. Синтетические красители: индигокармин, тартразин и др.
56. Биологическая активность натуральных красителей.
57. Запрещенные к использованию в России синтетические красители.
58. Цветокорректирующие материалы (диоксид серы, броматы, нитраты и нитриты), их состав и свойства. Сопутствующее действие этих добавок.
59. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов, их химическая природа, способы получения.
60. Загустители и гелеобразующие агенты: желатин, крахмал и модифицированные крахмалы, целлюлоза и ее производные, пектиновые вещества, полисахариды морских растений, альгиновая кислота.
61. Механизм образования гелевой структуры, комплексообразующая способность различных пектинов.
62. Основные функциональные характеристики и области применения пищевых добавок этой группы.
63. Пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ).
64. Дифильное строение молекул ПАВов, определяющее их технологические свойства. Ионные и неионные ПАВы.
65. Основные группы пищевых ПАВ.
66. Монодиацилглицерины и их производные.
67. Фосфолипиды. Эфиры сорбита. Производные карбоновых кислот и высших жирных кислот.
68. Подслащивающие вещества. Классификация сладких веществ.
69. Натуральные подсластители. Мед. Солодовый экстракт. Лактоза. Многоатомные спирты (сорбит, ксилит). Тауматин. Стевиозид.
70. Критерии и выбор сырья для биотехнологического производства пищевой продукции.
71. Биотехнология твердофазного культивирования микроорганизмов для получения ферментных препаратов и органических кислот.
72. Обеспечение безопасности пищевой продукции из генетически модифицированных источников.
73. Источники углерода, азота, минерального питания и стимуляторов роста клеток, применяемые в биотехнологическом производстве.
74. Выделение целевых продуктов микробиологического синтеза.
75. Медико-биологическая оценка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
76. Отходы переработки пищевой промышленности, сельскохозяйственного производства и вторичные сырьевые ресурсы, используемые в качестве сырья в биотехно-

гическом производстве.

77. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка.

78. Маркировка пищевых продуктов, произведённых из генетически модифицированных растений.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся.

Защита практической/лабораторной работы

Практическая работа проводится с целью:

– экспериментального подтверждения и проверки существенных теоретических положений, законов, зависимостей;

– формирования практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки;

– формирования исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися практической работы направлены на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива, а также на развития общих и формирование профессиональных компетенций, определённых рабочей программой учебной дисциплины.

Для контроля и оценки результатов выполнения студентами практической работы используются такие формы и методы контроля, как наблюдение за работой обучающихся, анализ результатов наблюдения, оценка отчетов, оценка выполнения индивидуальных заданий.

Защита практической работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.

Критерии оценивания уровня защиты практической/лабораторной работы при устном опросе:

Оценка «отлично» ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Презентация

Презентация – это краткое изложение, представленное в виде мультимедийных слайдов с содержанием и результатами индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Задачи презентации:

- Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
- Развитие навыков логического мышления;
- Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Критериями оценки презентации являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к презентации: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к презентации выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к презентации. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема презентации не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или презентация не представлена вовсе.

Тестирование

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на зачете

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература:

1. Бурова, Т.Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : учебник / Т.Е. Бурова. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 364 с. – ISBN 978-5-8114-3968-

3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130155>

2. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; под редакцией В. А. Панфилова. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-3906-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121492>

3. Функциональные биопродукты для здорового питания : учеб. пособие / С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш, Д. В. Горобец, А. Г. Кошцаев. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 146 с. – URL: https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=116Uchebnoe_posobie_Funkcionalnye_bioprodukty_dlja_zdorovogo_pitanija_616663_v1_PDF

Дополнительная учебная литература:

1. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковский ; под редакцией В. Б. Спиричев. – Саратов : Вузовское образование, 2014. – 547 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/5715.html>

2. Корочанская, С. П. Биохимические особенности обмена веществ у детей : учебное пособие / С. П. Корочанская, И. М. Быков, Т. С. Хвостова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 140 с. – ISBN 978-5-8114-3762-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123687>

3. Австриевских, А. Н. Продукты здорового питания. Новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения / А. Н. Австриевских, А. А. Вековцев, В. М. Позняковский. – Саратов : Вузовское образование, 2014. – 428 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/5584.html>

4. Высокотехнологичные производства продуктов питания : учебное пособие / Т. В. Пилипенко, Н. И. Пилипенко, Т. В. Шленская, О. И. Кутина. – Санкт-Петербург : Интермедия, 2014. – 112 с. – ISBN 978-5-4383-0058-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/30205.html>

5. Регламент (ЕС) Европейского Парламента и Совета ЕС 1924/2006 от 20 декабря 2006 г. о заявлениях о пищевой ценности и пользы для здоровья, указываемых на пищевых продуктах / перевод И. В. Артамонова. – 2-е изд. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 34 с. – ISBN 978-5-4486-0548-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/79927.html>

6.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса	Уровень доступа	Ссылка
Электронно-библиотечные системы			
1.	Издательство «Лань»	Интернет доступ	http://e.lanbook.com
2.	IPRbook	Интернет доступ	http://www.iprbookshop.ru
3.	Znanium.com	Интернет доступ	http://e.lanbook.com
4.	Образовательный портал КубГАУ	Интернет доступ	https://edu.kubsau.ru

5.	Научная электронная библиотека eLibrary	Интернет доступ	https://www.elibrary.ru
----	---	-----------------	---

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. **Функциональные биопродукты:** метод. рекомендации по лабораторной работе / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, Д. В. Горобец. – Краснодар: КубГАУ, 2023. – 77 с.
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13122>

2. **Функциональные биопродукты :** метод. указания по самостоятельной работе/ сост. А. Н. Гнеуш, М. В. Анискина – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 20 с.
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13124>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного ПО

	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз, данных и информационных справочных систем

№	Наименование ресурса	Уровень доступа	Ссылка
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы			
6.	EMBL – the EMBL Nucleotide Sequence Database.	Интернет доступ	https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/
7.	KEGG – Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes	Интернет доступ	http://www.genome.ad.jp/kegg
Специализированное программное обеспечение, базы данных, программные продукты			
8.	eAuthor СВТ 3.3	Интернет доступ	https://www.tadviser.ru/
9.	AutoCad 9, 10, 11, 12	Интернет доступ	https://autocad

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Функциональные биопродукты	<p>Учебные аудитории для проведения учебных занятий: №745 ГУК, посадочных мест — 32; площадь — 50,3м²; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>№258 ЗОО, площадь — 32,4м²; посадочных мест — 15; Интерактивная панель Samsung анализатор сырой клетчатки авт. Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5 рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями Спектрофотометр ЮНИКО 2802S, UNITED PRODUCTS & INSTRUMENTS Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD Мельница лабораторная ЛМТ-1М для размола при определении клейковины Шкаф сушильный СОЛ экстрактор SER/148(VELP</p> <p>Помещения для СР: Аудитория 747 главного учебного корпуса Компьютеры Intel(R) Pentium(R) 4, компьютерные столы , ЖК телевизор Sony KDL 46, DVD проигрыватель, видеофильмы, слайды, проектор MS Office Standart 2010 Корпоративный ключ 5/2012 от 12.03.2012 Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе Micposoft Imagine Premium Серийный номер б/н от 22.06.17 MS Windows XP, 7 pro Корпора-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13

		<p>тивный ключ № 187 от 24.08.2011 Dr. Web Серийный номер б/н от 22.06.17 eAuthor СВТ 3.3 ГМЛ-Л-15/01-699 от16.01.15 АВВУУ Fine Reader 14 Сетевая лицензия № 208 от 27 07 17 60э-201612 от 26.12.2016 (предоставление безлимитного доступа в интернет, 250 Мбит/с, ПАО «Ростелеком») Система тестирования ИНДИГО</p> <p>помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования по ОПОП ВО 541 главного учебного корпуса</p> <p>помещения для самостоятельной работы Аудитория 051А Учебно-инновационная лаборатория «Биотехнологии» Стерилизатор паровой ВК-75-01 Автоклав вертикальный 81 л, температура121-135 С, автоматический AD80 SE сушилка лиофильная ВЕТА 2-8 MARTIN CRIST Биореактор (ферментер)для культивирования бактерий и дрожжей Minifors 2 Infors Аквадистиллятор ДЭ-4-02 «ЭМО» «Биореакторы неинвазивным измерением концентрации клеток RTS-8 типа Реверс-Спиннер Biosan Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5 Контрольный фотобиореактор Algaemaster 10, ИКА Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с тонир. стеклянной дв (2шт) Термостат с охлаждением, 53 л, от +4 до +100С, на элементах Пельтье, КТ53, Binder Бидистиллятор БЭ-2</p>	
--	--	---	--