

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

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
перерабатывающих технологий

А.В. Степовой

26 марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Биоконверсия сельскохозяйственной продукции

**Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по
адаптированным основным профессиональным образовательным
программам высшего образования**

Направление подготовки

**35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Направленность подготовки

**«Технология хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции»**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная, заочная

Краснодар

2020

Рабочая программа дисциплины «Биоконверсия сельскохозяйственной продукции» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. регистрационный № 669.

Автор:
доктор с.-х. наук, профессор


А. И. Петенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики от 16.03.2020 г протокол № 7

Заведующий кафедрой
доктор с.-х. наук, профессор

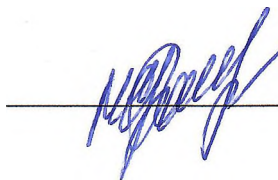

А. И. Петенко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 18.03.2020 г. № 7

Председатель
методической комиссии
доктор техн. наук, профессор


Е. В. Щербакова

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, доцент


Н. С. Безверхая

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Биоконверсия сельскохозяйственной продукции» являются формирование представлений о стратегии биотехнологических подходов глубокой адресной биотехнологической переработки сельскохозяйственной продукции, побочных продуктов и отходов переработки, получение представлений о теоретических основах и практические навыки применения этих технологий в сельском хозяйстве, биоэнергетике, переработке, а также в экологических программах наиболее проблемных регионов.

Задачи дисциплины

- готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы;
- готов реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции;

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

– **ПКС-2** – готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы

– **ПКС-4** - готов реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции;

В результате изучения дисциплины «Биоконверсия сельскохозяйственной продукции» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий: Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.03.2017 № 292н):

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/01.5;

– учет и систематизация данных о фактическом уровне качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий;

– подготовка заключений о соответствии качества поступающих в организацию материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий требованиям нормативной документации;

– разработка предложений по повышению качества получаемых материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий;

- Внедрение новых методов и средств технического контроля А/03.5;

– анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции;

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Биоконверсия сельскохозяйственной продукции» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки с-х продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	заочная
Контактная работа	53	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	50	14
— лекции	26	4
— лабораторные	24	10
— внеаудиторная		
— экзамен	3	3
Самостоятельная работа	91	127
в том числе:	64	118
контроль	27	9
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре по очной форме обучения, по заочной форме обучения на 4 курсе, в 8 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Введение. Общие вопросы технологии биоконверсии. Общие вопросы технологии биоконверсии. Теория и практика и перспективы биоконверсии. Биотехнологические системы и комплексы в сельском хозяйстве	ПКС-2; ПКС-4	7	2	4	10
2.	Объекты и методы биоконверсии. Объекты и методы биоконверсии.	ПКС-2; ПКС-4	7	4	4	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабо- раторные- занятия	Самостоя- тельная работа
	Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты биоконверсии. Характеристика продуктов и ферментов.					
3.	Технологические процессы и оборудование. Условия наиболее эффективного их использования. Пути оптимизации как процессов. Технологические процессы и оборудования.	ПКС-2; ПКС-4	7	4	4	8
4.	Классификация и комплексная характеристика сырья пригодного для энергосберегающей и экологической схем биоконверсии Технология биоконверсионных продуктов для биоэнергетики и экологии на базе биоконверсионных процессов растительного сырья. Применительные схемы использования этих продуктов. Система управления процессами. Оборудование для жидкого, твердофазного и смешенного варианта био-конверсии.	ПКС-2; ПКС-4	7	4	4	10
5.	Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в животноводстве. Характеристика основных процессов используемых в биоконверсии растительного сырья. Система управления процессами Автоматизация и компьютеризация биопроцессов при биоконверсии	ПКС-2; ПКС-4	7	4	4	10
6.	Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве. Система управления процессами. Применительные аспекты использования этих продуктов из растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве. Классификация и комплексная характеристика сырья пригодного в экономической и экологической схемах биоконверсии	ПКС-2; ПКС-4	7	4	2	10
7.	Побочная продукция переработки растительного сырья и технология биоконверсии их для получения биодобавок, биоудобрений, биопрепаратов для нужд сельского хозяйства, ветеринарии и фармакологии. Технология биоконверсионных продуктов для биоэнергетики и экологии на базе биоконверсионных процессов растительного сырья. Применительные схемы использования продуктов для биоэнергетики и экологии на базе биоконверсионных процессов растительного сырья Спецификация оборудования	ПКС-2; ПКС-4	7	4	2	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные- занятия	Самостоя- тельная работа
	в котором протекают процессы биокон- версии.					
Итого				26	24	91

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируе- мые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лек- ции	Лаборатор- ные занятия	Самостоятельная работа
1.	Введение. Общие вопросы техно- логии биоконверсии. Общие вопросы технологии био- конверсии. Теория и практика и перспек- тивы биоконверсии. Биотехнологические системы и комплексы в сельском хозяйстве	ПКС- 2; ПКС-4	8	2	2	40
2.	Объекты и методы биоконвер- сии. Объекты и методы биоконверсии. Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты био- конверсии. Характеристика продук- тов и ферментов.	ПКС- 2; ПКС-4	8		6	49
3.	Технологические процессы и обо- рудование. Условия наиболее эф- фективного их использования. Пути оптимизации как процессов. Технологические процессы и обо- рудование.	ПКС- 2; ПКС-4	8	2	2	38
Итого				4	10	127

6 Перечень учебно-методического обеспечения для само- стоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Биоконверсия сельскохозяйственной продукции и отходов перера-
ботки: метод. указания / сост. С. В. Копыльцов, А. Н. Гнеуш, А. И. Петенко. –
Краснодар : КубГАУ, 2019. – 37 с
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_Biokonversija_selskokhozjaistvennoi_produkcii_i_otkhodov_pererabotki_506845_v1_.PDF

2. Биоконверсия сельскохозяйственной продукции: метод. указания для
сам. работы / сост. С. В. Копыльцов, А. Н. Гнеуш, А. И. Петенко. – Краснодар
: КубГАУ, 2020. – 24
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_po_samostojatelnoi_rabote_Biokonversija_selskokhozjaistvennoi_produkcii_594275_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

*

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПКС-2 готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	
6	Производственная практика (технологическая практика)
7	Технология виноделия
7	Технология молочных продуктов функционального и специального назначения
7	Биоконверсия сельскохозяйственной продукции
7	Технология получения сахара
7	Технология мясных продуктов функционального и специального назначения
7	Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК
7	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов питания
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-4 готов реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	
4	Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции
5	Технология переработки и хранения молока
5	Технология функциональных продуктов питания
5	Технология переработки рыбы и гидробионтов
5	Биотехнология функциональных продуктов питания
5	Технология безалкогольных и алкогольных напитков
5	Технология колбасного производства
5	Биотехнология кормов и кормовых добавок
6	Производственная практика (технологическая практика)
6	Технология переработки и хранения мяса
7	Технология виноделия
7	Технология молочных продуктов функционального и специального назначения
7	Биоконверсия сельскохозяйственной продукции
7	Технология производства растительных масел
7	Технологическая химия и физика мяса и мясных продуктов
7	Технология получения и применения биоконсервантов
7	Технология кондитерских изделий
7	Технология производства мясных и молочных консервов
7	Биотехнология фармпрепаратов

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
8	Технология переработки продукции растениеводства
8	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минималь- ный порого- вый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-2 Готов реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы					
ИД-1 Реализует качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Фрагментарное использование умений реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Несистематическое использование умений реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Сформированное умение реализовать технологию качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Доклад, тесты, лабораторная работа
ПКС-4 Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции					
ИД-1 Реализует технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Фрагментарное использование умений реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Несистематическое использование умений реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Сформированное умение реализовать технологию переработки сельскохозяйственной продукции	Доклад, тесты, лабораторная работа

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

7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПКС-2 – готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы

7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПКС-2 – готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы

Темы докладов

1. Биоконверсия отходов пивоварения и альтернатива их использования для получения функциональных биопродуктов
2. Перспективы использования отходов растениеводства и животноводства для получения биопрепаратов на основе целевых биоконверсий
3. Биотехнология целевых кормовых добавок на основе отходов и побочных продуктов маслоэкстракционной отрасли
4. Биотехнология и биоконверсия в производстве и переработке винограда
5. Отходы консервной промышленности как сырья для биоконверсии
6. Побочные продукты консервной промышленности как сырье для получения биоудобрения
7. Мукомольная отрасль. ее побочные продукты и отходы при производстве биопродуктов на основе твердофазной ферментации
8. Отходы мучных производств для целевой биоконверсии при производстве вермикомпостов
9. Побочные продукты виноделия и перспективы их использования в биотехпереработке
10. Переработка бобовых культур и ее побочные продукты для получения целевых продуктов питания и кормов на основе твердофазной ферментации
11. Растительность морских и речных водоемов как перспективное сырье для биоконверсионной переработки и получения целевых функциональных биопродуктов.
12. Отходы и побочные продукты свекло-сахарной отрасли в системе безотходного биотехнологического комплекса переработки сахарной свеклы
13. Переработка овощных культур и ее побочные продукты для получения целевых продуктов питания и кормов на основе твердофазной ферментации
14. Переработка отходов переработки корнеклубнеплодов как перспективное сырье для биоконверсионной переработки и получения целевых функциональных биопродуктов.

Тесты

1. Биоконверсия – это:

1. превращение одних органических соединений в другие вследствие воздействия химических неорганических веществ на исходное сырье;
2. превращение одних органических соединений в другие вследствие воздействия ферментных систем микроорганизмов;
3. превращение одних органических соединений в другие вследствие воздействия гормональных препаратов животного происхождения;
4. превращение одних органических соединений в другие вследствие воздействия физических факторов окружающей среды.

2. Основные продукты, получаемые путем микробиологической биоконверсии растительного сырья:

1. витаминные препараты;
2. каучук;
3. протеинизированные корма;
4. липосомальные фракции.

3. Основными источниками сырья для биоконверсии являются:

1. отходы металлургической промышленности;
2. отходы авиационного приборостроения;
3. сырье и отходы пищевой промышленности;
4. отходы химической промышленности.

4. Ферменты – это катализаторы:

1. белковой природы;
2. углеводной природы;
3. липидной природы;
4. неорганической природы.

5. Разработка методов и приемов, позволяющих получать биологически активные соединения (ферменты,

гормоны, аминокислоты, вакцины, лекарственные препараты), а также конструировать молекулы новых

веществ и создавать новые формы организмов, отсутствующие в природе (химерные гибридные молекулы,

химерные животные ткани и химерные организмы) является целью и задачей

Ответ: Регулярное выражение "биотехнол" (без учета регистра)

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1 Определение средней пробы

Лабораторная работа 2 Биоконверсия вторичного сырья в уксусную кислоту

Лабораторная работа 3 Биоконверсия молочной сыворотки

7.3.2 Оценочные средства по компетенции ПКС-4 – готов реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции

7.3.2.1 Для текущего контроля по компетенции ПКС-4 – готов реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции

Темы докладов

15. Биохимическая оценка отходов и побочных продуктов консервной промышленности в качестве сырья для биоконверсии в биопродукты для АПИ
16. Биохимическая оценка побочных продуктов при производстве растительно-молочных напитков для получения биоконсервантов на основе биоконверсии
17. Биохимическая оценка побочных продуктов сыроделия и пряноароматических отходов для получения функциональных продуктов на основании их биоконверсии.
18. Побочные продукты кондитерских производств, в качестве сырья для получения биопродуктов на основе их биоконверсии
19. Отходы и поточные продукты переработки фруктов как основа для понижения биопродуктов с использованием биоконверсии
20. Побочные продукты переработки мяса и сопутствующего растительного сырья для получения биопродуктов на основе их биоконверсии
21. Побочные продукты и отходы переработки пшеницы и травы как сырья для получения биопрепаратов на основе биоконверсии
22. Биохимические характеристики побочных продуктов и отходов свекло-сахарного производства как сырья для биоконверсии при получении функциональных биопродуктов
23. Биохимическая оценка побочных продуктов винопроизводства и виноделия как сырья для биоконверсии и получения биопродуктов
24. Биохимическая и технологическая характеристика отходов и побочных продуктов кондитерских производств для их использования при получении биопрепаратов на основе их биоконверсии
25. Ассортимент и характеристика побочных продуктов производства соков и напитков для получения биопрепаратов на основе их биоконверсии
26. Характеристика мучного сырья и побочных продуктов переработки зерна и других ингредиентов кондитерских изделий для использования в биоконверсии для получения биопродуктов
27. Отходы и побочные продукты переработки винограда для получения новых биопродуктов
28. Отходы мукомольной и крахмальной промышленности, их характеристика и пригодность для целевой биоконверсии

Тесты

6. Объектами биотехнологии являются
- 1 полезные ископаемые

- 2 живые организмы
- 3 культуры клеток и тканей
- 4 ДНК

7. Биотехнологическими являются следующие промышленные процессы:

- 1 силосование кормов
- 2 получение микробиологического каротина
- 3 крекинг нефти
- 4 микробная деградация нефтяных отходов
- 5 химический синтез каротина

8. Установите порядок основных событий в развитии биотехнологии

- 1 Использование в хозяйстве бродильных процессов
- 2 Открытие антибиотиков
- 3 Открытие структуры ДНК
- 4 Получение рекомбинантной молекулы ДНК
- 5 Клонирование с/х животных

9. Преимущества биотехнологии над традиционным производством

- 1 низкая энергоемкость
- 2 малоотходность
- 3 относительная экологическая безопасность
- 4 узкая область применения
- 5 высокая интенсивность процессов

10. Области применения биотехнологических методов:

- 1 пищевая промышленность
- 2 радиотехника
- 3 животноводство
- 4. медицина
- 5 репродукция человека
- 6 авиастроение

Лабораторные работы

Лабораторная работа 4 Биоконверсия растительного сырья методом твердофазного культивирования базидиальными грибами

Лабораторная работа 5 Биоконверсия жироводяных эмульсий

Лабораторная работа 6 Изучение ферментных систем базидиальных грибов, участвующих в биотрансформации лигнина

7.3.3 Для промежуточного контроля по компетенции ПКС-2 – готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов

его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы

Вопросы к экзамену

- 1 Общие вопросы технологии биоконверсии.
- 2 Теория и практика и перспективы биоконверсии.
- 3 Биотехнологические системы и комплексы в сельском хозяйстве
- 4 Объекты и методы биоконверсии.
- 5 Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты биоконверсии.
- 6 Характеристика продуктов и ферментов.
- 7 Условия наиболее эффективного использования микроорганизмов, высших грибов, ферментов. Пути оптимизации процессов.
- 8 Технологические процессы и оборудования.
- 9 Характеристика основных процессов используемых в биоконверсии растительного сырья.
- 10 Система управления процессами используемые в биоконверсии растительного сырья.
12. Автоматизация и компьютеризация биопроцессов при биоконверсии.
- 13 Виды процессов в биоконверсии.

Практические задания для экзамена

1. Изучить морфологические свойства дрожжей, выращенных на жидкой питательной среде.
2. Приготовить окрашенный фиксированный препарат дрожжей.
3. Провести описание колонии дрожжей.
4. Провести морфологическую характеристику штрихового посева исследуемых дрожжей
5. Провести изучение морфологических признаков роста исследуемых дрожжей в жидкой среде
6. Описать способности предложенных штаммов дрожжей к спорообразованию.
7. Выполнить химический анализ содержания аминного азота в питательной среде
8. Определить содержание сухих веществ рефрактометрическим методом.
9. . Осуществить инокуляцию питательной среды в асептических условиях
10. Построить график зависимости концентрации образующейся уксусной кислоты от количества исходных сухих веществ и добавленного спирта.
11. Описать микроскопический препарат.
12. Определить макростехиометрические показатели глубинного культивирования *Lactobacillus casei* на подсырной молочной сыворотке
13. Провести и описать процесс глубинного культивирования *Lactobacillus casei* на молочной сыворотке.

7.3.4 Для промежуточного контроля по компетенции ПКС-4 – готов

реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции

Вопросы к экзамену

14 Оборудование для жидкого, твердофазного и смешенного варианта биоконверсии.

15 Классификация и комплексная характеристика сырья пригодного в экономической и экологической схемах биоконверсии.

16 Прикладные вопросы биоконверсии для решения проблем АПК в раннем формировании энергосберегающих, экологически безопасных, экономически эффективных биотехнологий.

17 Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в животноводстве

18 Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.

19 Применительные аспекты использования продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.

20 Применительные аспекты использования продуктов на основе растительного сырья для использования в животноводстве

21 Побочная продукция переработки растительного сырья и технология биоконверсии их для получения биодобавок, биоудобрений, биопрепаратов для нужд сельского хозяйства, ветеринарии и фармакологии.

22 Технология биоконверсионных продуктов для биоэнергетики и экологии на базе биоконверсионных процессов растительного сырья.

23 Применительные схемы использования продуктов для биоэнергетики и экологии на базе биоконверсионных процессов растительного сырья

24 Оборудование для процессов биоконверсии.

25. Технология производства комбикормов.

Практические задания для экзамена

14. Определить содержание образовавшейся молочной кислоты.

15. Определить содержание сухих веществ в культуральной жидкости

16. Рассчитать экономический коэффициент биосинтеза молочной кислоты

17. Определить рН-субстрата.

18.. Провести микроскопирование смыва с субстрата.

19. Осуществить инокуляцию лигноцеллюлозного субстрата мицелием *P. ostreatus* и *P. pulmonarius*.

20. Выполнить сбор и учет массы плодовых тел гриба вешенки

21. Рассчитать продуктивность гриба вешенки

22. Определить рН-субстрата после сбора плодовых тел гриба вешенки.

23. Определить активность липазы в культуральной жидкости

24. Выполнить экстракцию лакказы из субстратмицелиальной массы.

25. Провести спектрофотометрический анализ.

26. Рассчитать удельную активность лакказы, записать результат.

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

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критерии оценки тестирования

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

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

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

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

Критериями оценки доклада являются:

Оценка «отлично» – выполнены все требования к подготовке доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.

Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях.

Оценка «удовлетворительно» – тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Критерии оценки курсовой работы:

Оценка «отлично» ставится за работу, отвечающую всем требованиям к написанию и оформлению курсовых проектов.

Оценка «хорошо» ставится за работу, написанную на достаточно высоком уровне, в полной мере раскрывающую план курсовой, однако содержащую незначительные ошибки в изложении или оформлении текстового или иллюстративного материала.

Оценка «удовлетворительно» ставится за работу, в которой недостаточно полно отражены основные вопросы темы, однако, имеются ошибки в

технологических расчетах, использование небольшого количества или устаревших источников литературы, присутствует нарушение логики и стиля изложения, отсутствуют авторские выводы и предложения.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится за дословное переписывание материала одного или нескольких источников, грубые ошибки в технологических расчетах.

Критерии оценивания лабораторного занятия

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме лабораторной работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент в целом освоил материал лабораторной работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма проведения лабораторной работы возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала лабораторной работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

Критерии оценки на экзамене

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. Никифорова Т.А. Биоконверсия растительного сырья [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никифорова Т.А., Волошин Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 130 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71264.html> — ЭБС «IPRbooks».

2. Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю.Ф. Мишанин. — Санкт-Петербург : Лань,

2017. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-2562-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96860>

3. Шокина, Ю.В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум : учебное пособие / Ю.В. Шокина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3690-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122146>

Дополнительная учебная литература

1. Белокурова Е.С. Классические микробиологические методы исследования в оценке безопасности сырья и пищевой продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белокурова Е.С., Иванченко О.Б., Жилинская Н.Т.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Троицкий мост, 2019.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84650.html> — ЭБС «IPRbooks»

2. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Ю. Просеков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015.— 214 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61271.html> — ЭБС «IPRbooks»

3. Шлейкин А.Г. Основы биоконверсии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Шлейкин А.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2015.— 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67465.html> — ЭБС «IPRbooks».

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Биоконверсия сельскохозяйственной продукции и отходов переработки: метод. указания / сост. С. В. Копыльцов, А. Н. Гнеуш, А. И. Петенко. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 37 с
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_Biokonversija_selskokhozjaistvennoi_produkcii_i_otkhodov_pererabotki_506845_v1_.PDF

2. Биоконверсия сельскохозяйственной продукции: метод. указания для сам. работы / сост. С. В. Копыльцов, А. Н. Гнеуш, А. И. Петенко. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 24 с
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_po_samostojatelnoi_rabote_Biokonversija_selskokhozjaistvennoi_produkcii_594275_v1_.PDF

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным

расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступень-коход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ 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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Биоконверсия сельскохозяйственной продукции	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м²; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и

средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности перемещения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом

электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочастичную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; чёткость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и

средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.