

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**"КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т.ТРУБИЛИНА"**

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
перерабатывающих
технологий, доцент

А.В Степовой

«16» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Биоконверсия сельскохозяйственной продукции

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
2021**

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:

д-р с.-х. н., профессор



Н.А. Юрина

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 36 от 15.06.2021 г.

Заведующий кафедрой
канд. с.-х наук, доцент



А.Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол № 10 от 15.06.2021 г.

Председатель
методической комиссии
д-р 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):

Трудовая функция:

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

Трудовые действия:

- 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;

Трудовая функция:

- Внедрение новых методов и средств технического контроля.

Трудовые действия:

– 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
	10	4

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 /	Тема. Основные вопросы	Содержание дисциплины	Се- мestr	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
-------------	---------------------------	--------------------------	--------------	--

п				Лек-ции	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	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. Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты биоконверсии. Характеристика продуктов и ферментов.	ПКС-2; ПКС-4	7	4				4		10
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	4	10
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 ис-	ПКС-2; ПКС-4	7	4				4	4	10

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской под- готов- ки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- готов- ки	Лабо- ратор- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- готов- ки*	Само- мо- стоя- тель- ная рабо- та
	пользования этих продуктов. Система управления процессами. Оборудование для жидкого, твердофазного и смешенного варианта био-конверсии.									
5	Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в животноводстве. Характеристика основных процессов используемых в био-конверсии растительного сырья. Система управления процессами Автоматизация и компьютеризация биопроцессов при биоконверсии	ПКС-2; ПКС-4	7	4				4	2	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 харак-	ПКС-2; ПКС-4	7	4				2		10

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской под- готов- ки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- готов- ки	Лабо- ратор- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- готов- ки*	Само- мо- стоя- тель- ная рабо- та
	теристика сырья при- годного в экономиче- ской и экологической схемах биоконверсии									
7	Побочная продук- ция переработки растительного сы- рья и технология биоконверсии их для получения био- добавок, биоудобре- ний, биопрепаратов для нужд сельского хозяйства, ветери- нарии и фармаколо- гии. Технология био- конверсионных про- дуктов для биоэнер- гетики и экологии на базе биоконверсион- ных процессов расти- тельного сырья. При- менительные схемы использования про- дуктов для биоэнер- гетики и экологии на базе биоконверсион- ных процессов расти- тельного сырья Спе- цификация оборудо- вания в котором про- текают процессы биоконверсии.	ПКС-2; ПКС-4	7	4				2		14
	контроль									27
	ИТОГО			26	-	-	-	24	10	91

*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей про-
грамме дисциплины.

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
------------------	---------------------------	-------------------------	---------	--

п				Лек-ции	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	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	8	2				2		34
	Объекты и методы биоконверсии. Объекты и методы биоконверсии. Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты биоконверсии. Характеристика продуктов и ферментов.	ПКС-2; ПКС-4	8					6	4	43
	Технологические процессы и оборудование. Условия наиболее эффективного их использования. Пути оптимизации как процессов. Технологические процессы и оборудования.	ПКС-2; ПКС-4	8	2				2		41
	контроль									9
	ИТОГО			4	-	-	-	10	4	127

*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

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

-

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
8	Технология переработки продукции растениеводства
8	Производственная практика (преддипломная практика)

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
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
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	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	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки реализации качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами реализации качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач реализации качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач реализации качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Доклад, тесты, лабораторная работа

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-4 Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции					
ИД-1 Реализует технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач реализовать технологии 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 маслоэкстракционно отрасли
4. Биотехнология и биоконверсия в производстве и переработке винограда
5. Отходы консервной промышленности как сырьё для биоконверсии
6. Побочные продукты консервной промышленности как сырьё 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 сырьё 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 сырьё 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 сырьё;
 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 вино-делия как сырье 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 со-ков 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 характери-стика 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 процес-сы:
 - 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 pH-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 pH-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 сту-

дента 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 атте-

станции 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 для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ 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	2	3	4
	Биоконверсия сельскохозяйственной продукции	Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6 кв.м; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информаци-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		онно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №02 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 52,5 кв.м; Учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) . холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.; измеритель — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; дозатор — 1 шт.; иономер — 2 шт.; центрифуга — 1 шт.; стол лабораторный — 2 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; калориметр — 1 шт.; колбонагреватель — 2 шт.); технические средства обучения (ибп — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 1 шт.; анализатор — 2 шт.; кондуктометр — 2 шт.; дозатор — 8 шт.; иономер — 2 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 2 шт.; мфу — 1 шт.; проектор — 2 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 25 шт.). Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь —	
--	--	--	--

		41,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	---	--

**Практическая подготовка по дисциплине
«Биоконверсия сельскохозяйственной продукции»**

Лабораторные занятия: очная форма обучения

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.	Используемые оборудование и программное обеспечение
Технологические процессы и оборудование. Условия наиболее эффективного их использования. Пути оптимизации как процессов. Технологические процессы и оборудования.	4	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint) Справочная и нормативная литература
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. Применимые схемы использования этих продуктов. Система управления процессами. Оборудование для жидкого, твердофазного и смешенного варианта био-конверсии.	4	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
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	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
ИТОГО	10	-

Лабораторные занятия: заочная форма обучения

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.	Используемые оборудование и программное обеспечение
Объекты и методы биоконверсии. Объекты и методы биоконверсии. Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты биоконверсии. Характеристика продуктов и ферментов.	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint) Справочная и нормативная литература
ИТОГО	4	-