

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, доцент

А.В. Степовой

26 марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Технология ферментных препаратов

Направление подготовки

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность подготовки

«Продукты питания из растительного сырья»
(программа академической магистратуры)

Уровень высшего образования

Магистратура

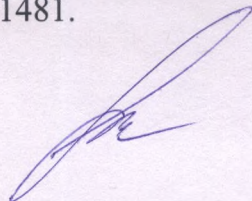
Форма обучения

Очная, заочная

**Краснодар
2020**

Рабочая программа дисциплины «Технология ферментных препаратов» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 20.11.2014г, регистрационный №1481.

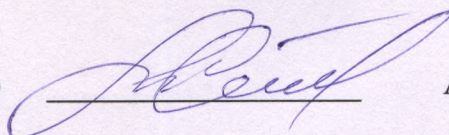
Автор:
канд. биол. наук, доцент



С.А.Волкова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 30 от 16.03.2020 г.

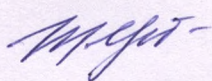
Заведующий кафедрой,
докт. с.-х. наук, профессор



А. И. Петенко

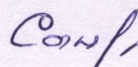
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол № 7 от 18.03.2020 г.

Председатель
методической комиссии
докт. техн. наук, профессор



Е.В. Щербакова

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



Н.С. Санжаровская

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология ферментных препаратов» является понимание студентами принципов функционирования белковых посредников биохимических процессов — ферментов и других компонентов, осуществляющих катализ реакций, транслокацию и узнавание субстратов.

Задачи дисциплины

- научить студентов профессионально эксплуатировать современное технологическое оборудование и приборов, в том числе на практике;
- использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, на основе моделирования биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических, биотехнологических, тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- ПК-2 способность к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов;
- ПК-6 способность использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, на основе моделирования биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических, биотехнологических, тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Технология ферментных препаратов» является дисциплиной по выбору вариативной части ОП подготовки обучающихся по направлению 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность Продукты питания из растительного сырья

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Заочная
Контактная работа	
в том числе	11
— аудиторная по видам учебным занятиям	10
— лекции	4
— практические	6
— внеаудиторная	1
— зачет	1
Самостоятельная работа	97
Итого по дисциплине	108

5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре по очной и в 4 по заочной форме обучения.

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Практические работы	Самостоятельная работа

1	Введение в дисциплину Краткие исторические сведения о развитии энзимологии. Возникновение понятия "ферментация" Значение энзимологии. Биологическая роль ферментов. Практическое применение ферментов Методы исследования ферментов. Методы очистки и выделения	ПК-2; ПК-6	4	2	-	20
2	Регуляция биосинтеза энзимов Основные определения. Уровни регуляции. Регуляция биосинтеза белков. Особенности процесса репликации. Транскрипция генетической информации. Регуляция процесса транскрипции. Регуляция на этапе биосинтеза и сборки компонентов аппарата трансляции. Регуляция на этапе функционирования аппарата трансляции.	ПК-2; ПК-6	4	-	2	20
3	Регуляция биосинтеза белков путем посттрансляционной модификации. Регуляция круговорота белков путем избирательного протеолиза.	ПК-2; ПК-6	4	-	2	20
4	Технологические подходы к культивированию ферментных препаратов. Экстракция из растительных и животных материалов. Микробный синтез ферментов. Очистка и стандартизация.	ПК-2; ПК-6	4	2	2	37
Итого				4	6	97

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Технология ферментных препаратов: метод рекомендации по самостоятельной работе / С.А. Волкова, А.Н. Гнеуш. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 52 с.

2 Технология ферментных препаратов: метод указания по самостоятельной работе / С.А. Волкова, А.Н. Гнеуш. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 24 с.

3 Технология ферментных препаратов : метод. указания / сост.: А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева, С. А. Волкова. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 22 с

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_po_prakticheskm_rabotam_Tekhnologija_fermentnykh_preparatov_594625_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 ОП
ПК-2 способностью к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе лабораторного и приборов	
2	Химия вкуса, цвета и аромата
2	Производственная практика
2	Функциональные биопродукты для здорового питания
2	Пищевые и технологические добавки
2	Оборудование биотехнологических производств
2	Технологическое оборудование пищевых производств
4	Инженерная энзимология
4	Активность воды и стабильность пищевой продукции
4	Современные методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
4	Стандартизация и сертификация биотехнологических производств
6	Преддипломная практика
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-6 способностью использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, на основе моделирования биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических, биотехнологических, тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья	
2	Биоконверсия растительного сырья
4	Инженерная энзимология
4	Активность воды и стабильность пищевой продукции
2	Производственная практика
1,2,3,4	НИР
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

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	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-2 способность к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов					
Знать способы и приемы профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов	Фрагментарные представления о профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов	Иметь неполные представления о профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов	Сформированные глубокие систематические представления о профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов	Тестирование, Доклад, Практические занятия Зачет
Уметь профессионально эксплуатировать современное технологическое оборудование, в том числе лабораторные и приборы	Уметь фрагментарно использовать современное технологическое оборудование, в том числе лабораторные приборы	Несистематическое использование современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умений использования современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	Сформированное умение использования современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	
Владеть навыками и методами эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	Отсутствие навыков в эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	Фрагментарное владение навыками в эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	В целом успешное, но несистематическое владение навыками в эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	Успешное и систематическое владение навыками в эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	
ПК-6 способностью использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, на основе моделирования биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических, биотехнологических, тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья					
Знать: биокаталитические, химические, биохимические, физико-химические,	Фрагментарные представления о номенклатуре измеряемых и контролируемых параметров	Неполные представления о номенклатуре измеряемых и контролируемых параметров	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы о номенклатуре	Сформированные систематические представления о номенклатуре	Тестирование, беседа Доклад, Практические занятия Зачет

<p>микро-биологические, биотехнологические, тепло- и массообменные, реологические процессы, протекающие при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>продукции и технологических процессов</p>	<p>продукции и технологических процессов</p>	<p>измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов</p>	<p>измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов</p>	
<p>Уметь: использовать информационные технологии, современное программное обеспечение и основы математического моделирования при решении технологических задач; составлять план и организовывать проведение экспериментальных исследований</p>	<p>Фрагментарное использование информационных технологий, современного программного обеспечения и основ математического моделирования при решении технологических задач; составлять план и организовывать проведение экспериментальных исследований</p>	<p>Несистематическое использование информационных технологий, современного программного обеспечения и основ математического моделирования при решении технологических задач; составлять план и организовывать проведение экспериментальных исследований</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование информационных технологий, современного программного обеспечения и основ математического моделирования при решении технологических задач; составлять план и организовывать проведение экспериментальных исследований</p>	<p>Сформированное умение использовать информационные технологии, современное программное обеспечение и основы математического моделирования при решении технологических задач; составлять план и организовывать проведение экспериментальных исследований</p>	
<p>Владеть: навыками использования современных информационных технологий и математического моделирования при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Отсутствие навыками использования современных информационных технологий и математического моделирования при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Фрагментарное владение навыками использования современных информационных технологий и математического моделирования при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками использования современных информационных технологий и математического моделирования при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками использования современных информационных технологий и математического моделирования при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области продуктов питания из растительного сырья</p>	

			растительного сырья	сырья	
--	--	--	---------------------	-------	--

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

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-2 способностью к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе лабораторного и приборов

Тестирование

1. Энзимология является составной частью

Ботаники

Механики

Физики

Биохимии

2. Впервые использовал термин «катализатор»

Лавуазье

Гей-Люссак

Вёлер

Берцелиус

3. Основные принципы катализа были сформулированы в

18 в.

19 в.

20 в.

21 в.

4. Энзимы содержатся в

Миелине

Муреине

Плазмолемме
Хитине

5. Ферментативная активность не свойственна

Прокариотам
Эукариотам
Археям
Кефалинам

6. Химическая природа энзимов была доказана

Бухнером
Фишером
Пастером
Либихом

7. В кристаллическом виде фермент впервые получен

Нейбергом
Самнером
Кюне
Бернаром

8. Биологические катализаторы являются

Пентозанами
Стеринами
Белками
Эйкозанами

9. Компарментализация обусловлена наличием в клетках

Мембран
Цитозоля
Кислорода
Воды

10. К мембранным образованиям относятся

Пектины
Гистоны
Митохондрии

Вирионы

11. В цитозоле эукариотов локализованы ферменты

Тканевого дыхания

Синтеза жирных кислот

β – окисления

Цикла трикарбоновых кислот

12. В матриксе митохондрий не происходит

Окислительное декарбоксилирование пирувата

Восстановление пировиноградной кислоты до молочной

Субстратное фосфорилирование

Синтез цитрата

13. Рибозимами называют

Катализаторы нуклеотидной природы

Производные рибозы

Витамины

Гликопротеины

14. Ферменты не содержатся в

Клеточных ядрах

Аппарате Гольджи

Плазматических мембранах

Выдыхаемом воздухе

15. Источниками ферментов не являются

Стенки растительных клеток

Внутренние органы животных

Культуры микроорганизмов

Соки растений

16. Ферментам свойственно

Ускорять реакции

Вызывать новые реакции

Смещать равновесие

Входить в состав конечных продуктов

17. Активность клеточных ферментов не зависит от
Плазмидных ДНК
Мембранных фосфолипидов
Концентрации субстрата
рН

18. Ферменты выделяют путем
Кипячения
Высаливания
Высокоэффективной газо-жидкостной хроматографии
Электролиза

19. В пищевой промышленности ферменты не применяют для
Синтеза белков
Осветления напитков
Мягчения мяса
Выработки сыра

20. Наибольшее промышленное применение находят
Трансферазы
Гидролазы
Синтетазы
Лиазы

Беседа

1. Перспективы развития энзимологии.
2. Этапы развития энзимологии.
3. Использование ферментов в сельском хозяйстве и промышленности.
4. Ферменты как маркеры субклеточных фракций.
5. Активация и механизм действия пищеварительных протеолитических ферментов.

Темы докладов

1. Создание и производство практических ферментов.
2. Перспективы развития энзимологии.
3. Этапы развития энзимологии.
4. Рибозимы – катализаторы небелковой природы: разнообразие, структурные особенности и механизм действия

5. Использование ферментов в сельском хозяйстве и промышленности.
6. Ферменты в медицине: энзимопатологии, энзимодиагностика и энзимотерапия.
7. Ферменты как маркеры субклеточных фракций.
8. Методы выделения и очистки ферментов.
9. Методы определения ферментативной активности.
10. Методы определения аминокислот в активном центре ферментов и установления их роли в каталитическом действии.
11. Использование генноинженерных методов для определения аминокислот в активном центре фермента. Направленный мутагенез.
12. Структура, механизм действия и регуляция активности ферментов.

Практические занятия

Практическая работа №1

Выделение и очистка каталазы из пшеничных зародышей

Практическая работа №2

Природа субстрата и активность глутатион-S-трансферазы

Вопросы на зачет

1. Химическая природа ферментов. Молекулярная масса ферментных белков. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Коферменты и простетические группы, их важнейшие представители.
2. Краткие исторические сведения о развитии энзимологии
3. Термодинамические характеристики ферментативной реакции. Определение изменения свободной энергии, энтальпии и энтропии. Значение этих величин для понимания действия ферментов
4. Различные уровни структурной организации ферментов и значение их для ферментативной активности.
5. Краткие исторические сведения о развитии энзимологии (этап) Химическая иммобилизация ферментов
6. Активный центр ферментов, его строение и функция. Методы изучения строения активного центра.
7. Последние достижения в изучении ферментов. Значение работ отечественных ученых в развитии энзимологии.
8. Физическая иммобилизация ферментов
9. Значение третичной структуры в формировании активного центра. Гипотеза Кошланда об индуцированном структурном соответствии.

10. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментена и его анализ.
11. Класс лиаз
12. Общее представление о механизме действия ферментов. Общее понятие о катализе.
13. Снижение энергии активности при ферментативном катализе. Энергия активации в различных филогенетических группах организмов.
14. Биологическая роль ферментов.
15. Класс гидролаз.
16. Фермент-субстратный комплекс. Связи, участвующие в его образовании. Доказательства образования фермент-субстратного комплекса.
17. Значение изучения кинетики ферментативных реакций. Основные понятия ферментативной кинетики. Скорость реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
18. Класс лигаз.
19. Общий кислотно-основной катализ. Ковалентный катализ. Связывание субстрата в "напряженной конфигурации". Эффект сближения и ориентации.
20. Энергия активации. Изменение свободной энергии для реакции различных типов.
21. Определение энергии активации для отдельных стадий преобразования и распада фермент-субстратного комплекса.
22. Получение кристаллических препаратов ферментов. Критерий чистоты ферментативных препаратов.
23. Особенности ферментативного действия.
24. Понятие константы Михаэлиса и максимальной скорости, их значения при исследовании механизма ферментативных реакций, методы их определения.
25. Класс изомераз.
26. Общая характеристика нуклеаз. Реакции, катализируемые рибонуклеазами.
27. Механизмы двухсубстратных ферментативных реакций.
28. Преимущество иммобилизованных ферментов. Носители, применяемые для иммобилизации ферментов.
29. Обратимые конкурентные ингибиторы.
30. Специфичность действия ферментов.

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-6
способностью использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, на основе моделирования биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических, биотехнологических, тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья

Тестирование

21. В отличие от небелковых катализаторов ферменты

Более эффективны

Менее специфичны

Смещают равновесие в системе

Более термостабильны

22. Ферментами являются молекулы некоторых

Аминокислот

Пептидов

Белков

Липидов

23. Не все ферменты имеют структуру

Первичную

Вторичную

Третичную

Четвертичную

24. Активный центр фермента

Находится в центре молекулы

Называется коферментом

Является апоферментом

Состоит из остатков аминокислот и простетических групп

25. На контактном участке не происходит

Присоединение субстрата

Ориентация молекулы субстрата

Ковалентная модификация субстрата

Сближение с субстратом

26. На каталитическом участке не
Действуют аллостерические эффекторы
Образуется продукт
Регенерирует фермент
Модифицируется кофермент
27. Аллостерический центр
Находится рядом с активным
Удалён от активного центра
Связывается с субстратом
Не влияет на скорость реакции
28. Кофермент – это
Белковая часть фермента
Низкомолекулярный компонент активного центра
Регуляторный участок фермента
Неактивная форма фермента
29. Катализатор
Влияет на константу равновесия реакции
Ускоряет прямую и обратную реакции на одном активном
центре
Взаимодействует с продуктами реакции
Не изменяет энергию активации
30. Ограниченный протеолиз – это
Механизм активации ферментов
Реакция, протекающая при определенной температуре
Кратковременная реакция
Реакция с ограниченным набором субстратов
31. Изоферменты различаются
Изомерией связей
Набором субъединиц
Механизмом катализа
Субстратной специфичностью

32. Изоферменты не обладают
Органной специфичностью
Одинаковым молекулярным строением
Кинетическими различиями
Аллостерическими эффектами
33. Согласно теории индуцированного соответствия Кошланда
Не происходит изменения конформации активного центра
Перемещаются каталитические группы в ферменте
Субстрат и фермент подходят как ключ к замку
Субстрат не влияет на структуру фермента
34. Между молекулами фермента и субстрата не образуются связи
Пептидные
Водородные
Электростатические
Гидрофобные
35. Во взаимодействии металлоферментов с субстратом участвуют
связи
Дисульфидные
Гликозидные
Координационные
Сложные эфирные
36. Проферменты – это
Неактивные предшественники ферментов
Денатурированные ферменты
Фрагменты молекул ферментов
Небелковые компоненты
37. Специфичность не бывает
Относительной
Абсолютной
Частичной
Групповой
38. Относительно специфичные ферменты

Катализируют только одну из возможных реакций превращения субстратов

Ускоряют разные химические реакции

Катализируют реакции только с одним субстратом

В разных условиях катализируют разные типы химических реакций

39. Высоко специфичные ферменты

Не могут «различать» изотопы

Проявляют избирательность в отношении α - и β - аномеров

Не различают оптические изомеры

Не регулируются действием эффекторов

40. Очистка ферментов приводит к

Частичной потере молекулярной активности

Изменению вторичной структуры

Изменению специфичности

Снижению чувствительности к ингибиторам

Беседа

1. Биологическая роль ферментов.

2. Класс гидролаз.

3. Биосинтез ферментов. Посттрансляционная модификация.

Сборка ферментов.

4. Прикладная инженерная энзимология, основные направления развития и области практического использования ферментов.

5. Имобилизованные ферменты. Методы иммобилизации.

Свойства иммобилизованных ферментов.

Темы докладов

1. Активация и механизм действия пищеварительных протеолитических ферментов.

2. Каскад активации факторов свертывания крови.

3. Источники ферментов. Нахождение ферментов в природных объектах, локализация ферментов в клетке.

4. Биосинтез ферментов. Посттрансляционная модификация.

Сборка ферментов.

5. Стабильность ферментов. Денатурация и инактивация ферментов. Принципы стабилизации ферментов.

6. Химическая модификация ферментов. Виды ферментных препаратов.

7. Прикладная инженерная энзимология, основные направления развития и области практического использования ферментов.
8. Имобилизованные ферменты. Методы иммобилизации. Свойства иммобилизованных ферментов.
9. Применение ферментов в химическом синтезе.
10. Иммуноферментный анализ.
11. Биосенсоры.
12. Инженерия биокатализаторов и биокаталитических систем.

Практические занятия

Практическая работа №3

Строение активного центра *и механизм действия* рибонуклеазы.

Практическая работа №4

Никотинамиддинуклеотидные дегидрогеназы. Флавиновые ферменты. Пиридоксальные ферменты.

Вопросы на зачет

1. Изоферменты. Ферментная система.
2. Строение активного центра и механизм гидролитического действия лизоцима.
3. Ингибирование ферментативной реакции субстратом и продуктами.
4. Правила работы с ферментами. Хранение ферментных препаратов.
5. Трансферазная функция лизоцима.
6. Влияние температуры на скорость ферментативных реакций.
7. Методы исследования ферментативного действия в живой клетке и ее отдельных структурных элементах.
8. Типы реакций, катализируемых никотинамиддинуклеотидными дегидрогеназы. Роль кофермента и белковой части.
9. Понятия "ингибитор", классификация ингибиторов.
10. Использование иммобилизованных ферментов в Инженерная энзимология.
11. Строение активного центра и механизм действия флавиновых ферментов.
12. Применение ферментов в медицине. "Молекулярные" болезни.
13. Класс оксидоредуктаз.
14. Стереохимическая специфичность действия ферментов.

15. Обратимые неконкурентные ингибиторы. Определение констант ингибирования.
16. Методы очистки ферментов.
17. Ковалентная модификация ферментов. Проферменты
18. Влияние концентрации водородных ионов на скорость ферментативных реакций.
19. Определение констант диссоциации ионогенных групп активного центра.
20. Методы изучения ферментативной активности.
21. Аллостерическая регуляция активности ферментов
22. Использование ферментов в промышленности.
23. Класс трансферраз.
24. Роль гормонов в регуляции активности ферментов.
25. Значение исследования рН на скорость ферментативных реакций.

Возможные механизмы этого влияния.

26. Имобилизованные ферменты.
27. Общее представление о механизме действия ферментов.
28. Роль субклеточных культур в регуляции действия ферментов.

Обратимость действия ферментов. Антиферменты.

29. Ферменты в сельском хозяйстве. Инженерная энзимология. Перспективы использования ферментов.

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

Контроль освоения дисциплины «Технология ферментных препаратов» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1-2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценки знаний при проведении практического занятия

Оценка «отлично» выставляется, если студент активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, знание соответствующей литературы, способен выразить собственное отношение к альтернативных соображений по данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, освоить основные навыки работы на лабораторном оборудовании.

Оценка «хорошо» выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания, освоить навыки работы на лабораторном оборудовании. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 логические ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение к выполнению поставленных задач в рамках практических работ.

Критерии оценки при проведении беседы

«Отлично» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание по

предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; ответы на дополнительные вопросы четкие, краткие;

«Хорошо» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; рассказ недостаточно логичен с единичными ошибками в частностях, исправленные студентом с помощью преподавателя; ответы на дополнительные вопросы правильные, недостаточно полные и четкие.

«Удовлетворительно» – ответ не полный, с ошибками в деталях, умение раскрыть значение обобщённых знаний не показано, речевое оформление требует поправок, коррекции; студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи; ошибки в раскрываемых понятиях, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов.

«Неудовлетворительно» – ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная; ответы на дополнительные вопросы неправильные.

Критерии оценки знаний при проведении 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:

Новизна, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса и ответы на вопросы аудитории (полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать свою информированность для косвенного ответа, готовность к дискуссии).

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 на зачете

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

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

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

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных

учеб-ной 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. Гамаюрова, В. С. Ферменты [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / В. С. Гамаюрова, М. Е. Зиновьева. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Проспект Науки, 2017. — 256 с. — 978-5-903090-53-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35819.html>

2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145846>

3. Смирнов, В. А. Ферменты. Классификация и номенклатура. Ч. III : учебное пособие / В. А. Смирнов, Ю. Н. Климочкин. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 49 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91128.html>

Дополнительная учебная литература:

1. Плакунов, В. К. Основы энзимологии [Электронный ресурс] / В. К. Плакунов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2011. — 127 с. — 5-94010-027-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70702.html>

2. Шлейкин, А. Г. Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 2. Белки. Ферменты. Витамины : учебное пособие / А. Г. Шлейкин, Н. Н. Скворцова, А. Н. Бландов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 106 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65803.html>

3. Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138183>

4. Основы биологической химии : учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3806-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112688>

5. Коццаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Коццаев, С. Н. Дмитренко, И. С. Жолобова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-2946-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102595>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ
– ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
4	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов

Перечень Интернет-сайтов:

– eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана;

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Технология ферментных препаратов: метод рекомендации по самостоятельной работе / С.А. Волкова, А.Н. Гнеуш. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 52 с.

2 1 Технология ферментных препаратов: метод указания по самостоятельной работе / С.А. Волкова, А.Н. Гнеуш. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 24 с.

Технология ферментных препаратов : метод. указания / сост.: А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева, С. А. Волкова. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 22 с

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_po_prakticheskmu_rabotam_Tekhnologija_fermentnykh_preparatov_594625_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 презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования

Перечень лицензионного ПО

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

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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
	Технология ферментных препаратов	Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6кв.м; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.;	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)."</p> <p>Помещение №005 ЗОО, площадь — 42,1 кв.м; Лаборатория "Сельскохозяйственной биотехнологии" (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 2 шт.; колбонагреватель — 3 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; ибп — 1 шт.); программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №007 ЗОО, площадь — 42,7 кв.м; Учебная лаборатория сельскохозяйственной биотехнологии (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики), холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; калориметр — 2 шт.; термостат — 1 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1 кв.м; помещение для</p>	
--	--	---	--

		<p>хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>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.);</p> <p>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.). программное обеспечение: Windows, Office</p> <p>Помещение №325 ЗОО, посадочных мест — 16; площадь — 21,1м²; помещение для самостоятельной работы машинка пишущая — 1 шт.; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; холодильник — 1 шт.;</p> <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»; специализированная мебель (учебная мебель)</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--