

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Механизмы ферментативного катализа и кинетика ферментативных реакций М2.ДВ.2

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Абдрашитова И.В.

Рецензент(ы):

Багаева Т.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 849413015

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Абдрашитова И.В. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , IVAbdrashitova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель данной дисциплины заключается в формировании системы знаний о химической структуре, свойствах ферментов, особенностях ферментативного катализа, регуляции ферментативных реакций в клетке и использования ферментов в практической деятельности.

В задачи курса входит:

- осветить основные вопросы физико-химических механизмов, лежащих в основе ферментативного катализа.
- раскрыть историю представления механизмов функционирования ферментов;
- изучить образование вторичных метаболитов;
- проанализировать современные теоретические и экспериментальные методы изучения механизмов ферментативных реакций.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная образовательная программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ВПО по направлению 020400.68 ? Биология;

- занимает важное место в профессиональной подготовке бакалавров по направлению биотехнология;
- базируется на знании биологии, физики, химии, биохимии, которые создают необходимую научную базу для понимания и осмысления положений, излагаемых в данном курсе.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Студент должен знать дисциплины изученные ранее.....

- номенклатуру и классификацию ферментов;
- основные концепции и принципы о структуре ферментов;
- теоретические положения о механизме ферментативного катализа;
- механизмы кинетики ферментативных реакций;

- влияние внешних условий на активность ферментов.

2. должен уметь:

- осуществлять поиск научной информации по теоретическим и практическим вопросам означенной дисциплины;

- применять полученные научные знания в решении профессиональных задач;

-

3. должен владеть:

- профессиональными навыками работы с ферментами.....?

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать полученные знания и умения в профессиональной деятельности;

- биотехнологических и биоинженерных подходов к решению задач производства;

- эффективного использования биообъектов, биосубстратов в производстве биотехнологической продукции.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятия о ферментах, их классификация и номенклатура	1		2	2	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Структура и свойства и функции белков	1		2	4	0	устный опрос
3.	Тема 3. Ферменты. Кинетика ферментативных реакций	1		2	4	0	реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Определение катализа. Общие принципы катализа. Каталитические процессы в природе.	1		2	4	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Общие сведения о кинетике и механизмах ферментативных реакций.	1		2	4	0	творческое задание
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			10	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Понятия о ферментах, их классификация и номенклатура

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Цели, задачи и возможности предмета. Основные этапы становления ления предмета. Связь с другими науками. материалы для исследования. Уровни изучения обмена веществ в организме. Роль ферментов в биогенных системах. Многообразие ферментов, их общие и специфические свойства. Классификация ферментов. Механизм действия ферментов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Занятие 1. Особенности действия ферментов: высокая эффективность, специфичность, мягкие условия протекания реакций, способность к регуляции. Общая характеристика основных классов ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Локализация ферментов в клетке.

Тема 2. Структура и свойства и функции белков

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Белки, основные функции. Аминокислотный состав. Вторичная, третичная, четвертичная структура белка. Простые, сложные белки. Биологическая активность белка. Растворы белков - коллоидные системы. Высаливание, денатурация белков. Простые белки. Сложные белки.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Занятие 2. Строение, свойства и функции аминокислот и белков. Методы выделения и очистки белков. Молекулярные механизмы биосинтеза белка. Занятие 3. Белковый обмен. Значение белкового обмена. особенности обмена белков в разных органах и тканях. Потребность в белковой пище. Биологическая ценность белков.

Тема 3. Ферменты. Кинетика ферментативных реакций

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Абзимы - антитела обладающие каталитической активностью. Факторы определяющие активность ферментов: концентрация фермента, концентрация субстрата, температура pH среды активаторы и ингибиторы. Типы ингибирования.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Занятие 4. Особенности каталитического действия ферментов. Понятие начальной скорости. Роль необратимых реакций в стратегии метаболизма. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Единицы ферментативной активности. методы определения активности ферментов. Выражение активности ферментов. Занятие 5. Определение скорости реакции. Кинетические кривые. Определение константы скорости и порядка реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса. Регуляция скорости ферментативных реакций.

Тема 4. Определение катализа. Общие принципы катализа. Каталитические процессы в природе.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация каталитических реакций. Механизмы каталитических процессов. Катализаторы и ингибиторы. Катализ и скорость химической реакции. Влияние катализатора на кинетические параметры реакции. Активность и селективность катализаторов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Занятие 6. Понятие об активном центре катализатора. Причины ускоряющего действия катализатора. Роль промежуточных взаимодействий в кинетике каталитических реакций. Занятие 7. Гомогенный катализ. Кислотно-основной и ферментативный катализ. Кинетика и механизм реакций специфического кислотного катализа. Функции кислотности Гаммета.

Тема 5. Общие сведения о кинетике и механизмах ферментативных реакций.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Температурная зависимость кинетических постоянных. Субстратная специфичность ферментов. Активные и адсорбционные центры ферментов. Катализ комплексными соединениями переходных металлов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Занятие 8. Гетерогенный катализ. Роль адсорбции в гетерогенном катализе.. Теории гетерогенного катализа. Явления отравления катализаторов. Энергия активации каталитических реакций. Занятие 9. Металлы как катализаторы.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Понятия о ферментах, их классификация и номенклатура	1		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
2.	Тема 2. Структура и свойства и функции белков	1		подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Ферменты. Кинетика ферментативных реакций	1		подготовка к презентации	10	презентация
4.	Тема 4. Определение катализа. Общие принципы катализа. Каталитические процессы в природе.	1		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Общие сведения о кинетике и механизмах ферментативных реакций.	1		подготовка к творческому заданию	10	творческое задание
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: лекции визуализации, практические занятия: мозговые штурмы, дискуссии, выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Понятия о ферментах, их классификация и номенклатура

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы к домашнему заданию. Особенности действия ферментов: высокая эффективность, специфичность, мягкие условия протекания реакций, способность к регуляции. Общая характеристика основных классов ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Локализация ферментов в клетке.

Тема 2. Структура и свойства и функции белков

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы к устному опросу. Строение, свойства и функции аминокислот и белков. Методы выделения и очистки белков. Молекулярные механизмы биосинтеза белка. Занятие 3. Белковый обмен. Значение белкового обмена. особенности обмена белков в разных органах и тканях. Потребность в белковой пище. Биологическая ценность белков.

Тема 3. Ферменты. Кинетика ферментативных реакций

презентация , примерные вопросы:

Занятие 4. Особенности каталитического действия ферментов. Понятие начальной скорости. Роль необратимых реакций в стратегии метаболизма. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Единицы ферментативной активности. методы определения активности ферментов. Выражение активности ферментов. Занятие 5. Определение скорости реакции. Кинетические кривые. Определение константы скорости и порядка реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса. Регуляция скорости ферментативных реакций.

Тема 4. Определение катализа. Общие принципы катализа. Каталитические процессы в природе.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы к домашнему заданию. Занятие 6. Понятие об активном центре катализатора. Причины ускоряющего действия катализатора. Роль промежуточных взаимодействий в кинетике каталитических реакций. Занятие 7. Гомогенный катализ. Кислотно-основной и ферментативный катализ. Кинетика и механизм реакций специфического кислотного катализа. Функции кислотности Гаммета.

Тема 5. Общие сведения о кинетике и механизмах ферментативных реакций.

творческое задание , примерные вопросы:

Оформить занятие в виде таблицы. Занятие 8. Гетерогенный катализ. Роль адсорбции в гетерогенном катализе.. Теории гетерогенного катализа. Явления отравления катализаторов. Энергия активации каталитических реакций. Занятие 9. Металлы как катализаторы.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Контроль знаний проводится в виде контрольной работы и зачета.

Вопросы контрольной работы

1. Какой участок молекулы фермента называется активным центром?
2. Коферментом?
3. Апоферментом?
4. На чем основывается классификация ферментов?
5. Как опытным путем доказать белковую природу фермента?
6. Что такое изоферменты?
7. В чем заключается химизм ферментативного катализа?
8. Чем объясняется специфичность действия ферментов?
9. Роль катализаторов в регуляции скорости реакций.
10. Кинетика ферментативных реакций.

Вопросы к зачету

1. Биологические функции белков.
2. Физико-химические характеристики белков.
3. Классификация белков.
4. Ферменты. Химическая природа ферментов.
5. Специфичность действия ферментов.
6. Строение ферментов.
7. Основные положения теории ферментативного катализа.
8. Активаторы и ингибиторы ферментов.
9. Классификация и номенклатура ферментов
10. Применение ферментов.
11. Общее представление о ферментах и их роли в процессах жизнедеятельности.
12. Что такое скорость химической реакции?
13. На чем основывается классификация ферментов? Приведите примеры ферментов различных классов.
14. Понятие о скорости химических реакций и факторах, от которых она зависит.
15. Особенности ферментов как катализаторов.
16. Химическая природа и структура простых и сложных ферментов.
17. Свойства ферментов, определяемые их химической природой.
18. Классификация ферментов.
19. Химизм ферментативного катализа.
20. Активация и ингибирование активности ферментов.

7.1. Основная литература:

1. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. - М.: Логос, 2010. - 216 с.:<http://znanium.com/bookread.php?book=469367>
2. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслынок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=363737>
3. Физическая химия: учебник. Харитонов Ю.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с.: <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970423905-0024/014.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. - 2013. - 848 с.: <http://e.lanbook.com/view/book/8811/page383/>
2. Плутахин Г. А., Кощаев А. Г. Биофизика. - СПб.: Изд-во "Лань". - 2012. - 240 с.: <http://e.lanbook.com/view/book/4048/page65/>

7.3. Интернет-ресурсы:

Биотехнология - www.biotechnolog.ru
Биотехнология - состояние и перспективы развития. - mosbiotechworld.ru
интернет-журнал Коммерческая биотехнология - cbio.ru
Molbiol.ru - <http://molbiol.ru/>
Научно-информационный журнал Биофайл - <http://biofile.ru/bio/5241.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Механизмы ферментативного катализа и кинетика ферментативных реакций" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Мультимедийная система, химические реактивы, химическая посуда, биообъекты.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Биотехнология .

Автор(ы):

Абдрашитова И.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Багаева Т.В. _____

"__" _____ 201__ г.