


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Проректор по научной и
инновационной деятельности
к.т.н., доцент


Г.Х. Ирзаев
17.09 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
06.06.01. «Биологические науки» Направленность -Биохимия

по дисциплине **Б1.В.ОД. 6 Энзимология**

Форма обучения очная/заочная Курс II

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 2 ЗЕТ (72 ч.)

Лекции - 17 часов зачет - II курс

Практические

(семинарские) занятия -34 часов

самостоятельная работа -21 часов

Махачкала 2019г.

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Энзимология» заключаются в формировании системы знаний о химической структуре, свойствах ферментов, особенностях ферментативного катализа, регуляции ферментативных реакций в клетке и использования ферментов в практической деятельности

2. Место дисциплины(модуля) в структуре основной образовательной программы (ОПОП)

Дисциплина Энзимология относится к числу общеобразовательных дисциплин, является дисциплиной выбора и изучается на 2 году обучения, в 4 семестре. Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования в рамках курсов «Биотехнология», «Физиология» «Биоорганической химии».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП(компетенциями выпускников)

Целями освоения дисциплины «энзимология» являются: формирование знаний о строении, специфичности ферментов, их номенклатуры, кинетике протекания ферментативных реакций и регуляции ферментативных реакций, об использовании ферментативных препаратов в биотехнологии и медицине.

В результате изучения студенты должны:

-Знать строение, специфичность ферментов, их номенклатуру, кинетику протекания ферментативных реакций и регуляцию ферментативных реакций.

-Иметь представление о использовании ферментативных препаратов в медицине.

-Уметь анализировать механизмы протекания биохимических процессов с учетом теоретических знаний о ферментативных реакциях.

-Владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по темам курса«Энзимология», компьютерными технологиями

Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

Профессиональные компетенции:

- владением навыками организации, планирования и управления биохимическими процессами в соответствующей профессиональной области (ПК-2);

- способностью прогнозировать направление и результат биохимических и физико-химических процессов и явлений, химических превращений биологически активных молекул, происходящих в живых системах (ПК-4);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов для исследования структуры, функций, биохимических, физико-химических, молекулярно-биологических механизмов жизнедеятельности биологических объектов (ПК-5);

- готовностью применять современные физико-химические методы исследований живых систем и биологических объектов для решения задач профессиональной направленности (ПК-6);

- способностью к рациональному выбору приемов и средств исследования биохимического процесса с учетом профиля своей профессиональной деятельности (ПК-7).

4. Структура и содержание дисциплины «Энзимологии»

4.1 Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Семестр	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	Формы текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекция 1. Предмет энзимологии. История развития и становления энзимологии	3	2	5		3	Входная контрольная работа
2	Лекция 2. Структура, строение ферментов. Специфичность		2	5		3	Контрольная работа № 1

	ферментов						
3	Лекция 3. Классификация и номенклатура ферментов		2	4		3	
4	Лекция 4. Кинетика ферментативных реакций.		2	4		3	
5	Лекция 5 Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата.		2	4	-	3	Контрольная работа № 2
6	Лекция 6 Регуляция активности ферментов		2	4	-	3	
7	Лекция 7 Специфическая и неспецифическая регуляция активности ферментов. Аллостерическое регулирование ферментов.		2	4		2	
8	Лекция 8 Применение ферментов в биотехнологии и медицине		3	4		2	Контрольная работа № 3
	ИТОГО:	4	17	34	-	21	зачет

4. 2. Содержание практических занятий

№п/п	№Лекции из рабочей программы	Наименование и содержание практического занятия	Кол-во часов	Литература (№ источника)
1.	1,2	Предмет энзимологии. История развития и становления энзимологии	5	1,2,3,4,5,6
2.	2	Структура, строение ферментов. Специфичность ферментов	5	1,2,3,4,5,6,7,8
3.	3	Классификация и номенклатура ферментов	4	1,2,3,9,10
4.	4	Кинетика ферментативных реакций.	4	1,2,3,4,6,11
5.	5	Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата.	4	1,2,3,4,5,13
6.	6	Регуляция активности ферментов	4	1,2,3,4,10,11,12
7.	7	Специфическая и неспецифическая регуляция активности ферментов. Аллостерическое регулирование ферментов.	4	1,2,3,14,15,
		Применение ферментов в Биотехнологии и медицине	2	
8.	8	Предмет Энзимологии. История развития и становления энзимологии	2	13,14,15
		Итого	34	

4.3 Самостоятельная работа аспирантов. Разделы темы, перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.

№	Темы дисциплины	Кол. часов	Литература	Форма контроля
1	2	3	4	5
1.	История открытия и исследования ферментов. Общие представления о ферментах, ферментативном катализ	3	1,2,3,4,5	Конт. раб.
2.	Принципы классификации и номенклатуры ферментов.	3	1,2,3,6,7,10,11	Конт. раб.
3.	Кинетика действия ферментов. Константа Михаэлиса.	3	1,2,3,12,13	Семинар
4.	Скорость ферментативной реакции.	3	1,2,3,4,5,6	Конт. раб.
5.	Кофакторы и коферменты.	3	1,2,3,14,	Реферат
6.	Регуляция биосинтеза и активности ферментов. Участие ферментов в метаболизме.	3	1,2,3,4,5	Реферат
7.	Энзимодиагностика. Энзимопатия.	2	1,2,3,4,5,6,15	Конспект
8.	Генная инженерия ферментов. Инженерная энзимология.	2	1,2,3,4,5,13	Конспект
	ИТОГО:	21		

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода в процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и формы обучения: лекционные формы, как проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками и др.; практические занятия тренинг речевых умений, разбор конкретных ситуаций, коммуникативный эксперимент. Творческие задания для самостоятельной работы, информационно-коммуникативные технологии; для самоконтроля разумно использовать неформальные тесты, которые не просто констатируют правильность ответа, но и дают подробные разъяснения, если выбран неверный ответ; в этом случае тесты выполняют не только контролируемую, но и обучающую функцию.

С целью повышения эффективности обучения применяются формы индивидуально-группового обучения на основе реальных или модельных ситуаций, что позволяет активизировать работу студентов на занятии. На лекционных занятиях проводятся экспериментальные работы по методическим указаниям. В целом, следует стремиться к широкому использованию прогресса, эффективных и инновационных методов, таких как:

групповая форма обучения- форма обучения, позволяющая обучающим эффективно взаимодействовать в микрогруппах при формировании и закреплении знаний

исследовательский метод обучения- метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучающихся по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучающими методами научного познания и развития творческой деятельности.

компетентный подход – это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

междисциплинарный подход – подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

модульное обучение – организация образовательного процесса, при котором учебная информация разделяется на модули (относительно законченные и самостоятельные единицы, части информации).

проблемно-ориентированный подход- подход к обучению, позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

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

6.1. Перечень вопросов для контрольных работ в семестре.

Контрольная работа №1

1. История развития энзимологии. Роль ферментов в биологических процессах и их применение в биотехнологии.
2. Влияние pH на активность ферментов константа Михаэлиса. ферментов. Химические методы изучения полипептидной цепи.
4. Общие правила работы с ферментами.
5. Специальные термины и базовые понятия энзимологии.
Характеристики ферментов: активность, удельная активность, молекулярная активность, активность каталитического центра.
6. Кинетика односубстратных реакций с несколькими последовательными стадиями.
7. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка.
8. Кинетика односубстратных реакций. Теория Михаэлиса и стационарного состояния.
9. Классификация ферментов и схема их нумерации.
10. Таутомерный и ковалентный ферментативный катализ.

Контрольная работа №2

1. Измерение скорости ферментативных реакций
2. Уравнение Михаэлиса-Ментен, Бригса-Холдейна, Лайнуивера-Бэрка.
3. Способы иммобилизации ферментов и их применение.
4. Свойства ферментов, подлежащие исследованию.

5. Механизм действия ферментов
6. Спектрофотометрические и флуоресцентные методы изучения ферментативных реакций.
7. Экстракция ферментов.
8. Манометрические, электродные, поляриметрические методы изучения ферментативных реакций.
9. Представление об активном центре ферментов.
10. Значение получения очищенных ферментных препаратов.

Контрольная работа №3

1. Иммуноферментный анализ.
2. Способы определения ферментативной активности.
3. Типы специфичности ферментов. Стереоспецифичность ферментов.
4. Методы фракционирования ферментов.
5. Реакции с участием двух субстратов. Системы с образованием тройного комплекса.
6. Способы определения V и Km.
7. Кислотный и основной ферментативный катализ.
8. Типы ингибирования ферментативных реакций.
9. Образование фермент-субстратного комплекса.
10. Коферменты, участвующие в ферментативных процессах.

6.2. Вопросы для зачета

1. История развития энзимологии. Роль ферментов в биологических процессах и их применение в биотехнологии.
2. Влияние pH на активность ферментов. константа Михаэлиса.
3. Полипептидная теория строения белка и химическая природа ферментов. Химические методы изучения полипептидной цепи.
4. Общие правила работы с ферментами.
5. Специальные термины и базовые понятия энзимологии.

Характеристики ферментов: активность, удельная активность, молекулярная активность, активность каталитического центра.

6. Кинетика односубстратных реакций с несколькими последовательными стадиями.
7. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка.
8. Кинетика односубстратных реакций. Теория Михаэлиса и стационарного состояния.
9. Классификация ферментов и схема их нумерации.
10. Таутомерный и ковалентный ферментативный катализ.

11. Измерение скорости ферментативных реакций
12. Уравнение Михаэлиса-Ментен, Бригса-Холдейна, Лайнуивера-Бэрка.
13. Способы иммобилизации ферментов и их применение.
14. Свойства ферментов, подлежащие исследованию.
15. Механизм действия ферментов
16. Спектрофотометрические и флуоресцентные методы изучения ферментативных реакций.
17. Экстракция ферментов.
18. Манометрические, электродные, поляриметрические методы изучения ферментативных реакций.
19. Представление об активном центре ферментов.
20. Значение получения очищенных ферментных препаратов.
21. Иммуноферментный анализ.
22. Способы определения ферментативной активности.
23. Типы специфичности ферментов. Стереоспецифичность ферментов.
24. Методы фракционирования ферментов.
25. Реакции с участием двух субстратов. Системы с образованием тройного комплекса.
26. Способы определения V и Km.
27. Кислотный и основной ферментативный катализ.
28. Типы ингибирования ферментативных реакций.
29. Образование фермент-субстратного комплекса.
30. Коферменты, участвующие в ферментативных процессах

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
основная литература, дополнительная литература**

№/ №	Виды занятий ЛК, ЛБ, ПЗ, СРС, ИРС	Комплект Необходимой Учебной Литературы по дисциплине	Автор	Изд-во и год издания	Кол – во пособий, учебников и прочей литературы	
					В библиоте ке	На кафедр е
Основная						
1	Лк.	Основы энзимологии. М.: Логос, 2011,128 с.	Плакунов В.	М.: Логос, 2011,128 с.		
2.	ЛК	Практическая энзимология.	Биссвангер Х.	. М.: Бином.		

		М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010, 328 с.		Лаборатор ия знаний, 2010, 328 с.		
3.	Лк	Основы биохимии (в 3-х томах)	Уайт А, ХендлерА, Смит Э, Хилл Р, Леман И.	1981,М., Мир	T1-1 T2-2 T3-2	
4.	Лк	Биотехнология: Теория и практика [Текст]: учеб. пособие	Под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко –	М.: Оникс, 2009. – 496 с.	25	
5	Лк	Биологическая химия	Николаев А.Я	М. 2001г«Мед ицинское информац ионное агенство»	12	
6	Лк	Биоорганическа я химия	Тюкавкина Н.А. Бауков Ю.И	М. Дрофа 2007г 2005г	100 1	
7	Лк	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс]: учеб. в 2-х томах. Том 1. /	Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко.	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2010– 448 с. – Режим доступа: http://www .studentlib rary.ru/book /ISBN9785 970414187. html		
8	Лк	Биохимия	Комов В.Г. Шведова В.Н	М. « Дрофа» 2006г	100	

Дополнительная						
9	Лк, пз	Биохимия. Москва.	Северин Е.С.	Москва. «Гэотар Медиа». 2006, 784 с.	10	
10	Лк, пз	Прикладная биохимия	Брухма н Э.Э.	1981, М. Легкая и пищевая пром.	5	
11.	Лк, пз	Химическая энзимология.	Варфол омеев С.	М.,: Академия, 2005, 480 с.	2	
12.	Лк, пз	Биологическая химия	Николае в А.Я	М.2001	12	-
13.	Лк.	Биоорганическ ая химия	Тюкавк ина Н.А. Бауков Ю.И	М. Дрофа 2007г. 2005г.	100 1	-
14.	Лк	Биохимия	Комов В.П. Шведов а В.Н.	М. «Дрофа» 2006г.	100	-
15.	Лк, пз	Практическая энзимология [Текст] :	учеб. изд. / Х. Биссван гер; пер. с англ. Т.П. Мосоло вой.	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 328 с. (5 экз.)	25	

7.1. Базы данных, справочные и поисковые системы, Интернет-ресурсы,
ССЫЛКИ

1. <http://www.biotechnolog.ru/map.htm>
2. http://yanko.lib.ru/books/biolog/nagl_biochem/390.htm
3. http://revolution.allbest.ru/biology/00067183_0.html
4. <http://medvirus.net>
5. <http://www.bestreferat.ru/referat-1403.html>
6. <http://webclinika.ru>
7. http://medicina.dljavseh.ru/Infekcionnye_zabolevanija/Virusnye_infekcii.html
8. <http://www.altermed.ru/articles.phpcid=2985>
9. http://www.libedu.ru/l_b/bukrinskaja_a_g_/virusologija.html
10. <http://books4study.name/b3708.html>
11. <http://www.farmafak.ru/Microbiologiya-1.htm>
12. <http://www.medsite.net.ru/page=listbooks&id=05>
13. <http://www.booksmed.com/mikrobiologiya/214-mikrobiologiya-s-osnovami-virusologii-koleshko.html>
14. http://6years.net/do=static&page=Mikrobiologija_Virusologija
15. http://mcss.volgmed.ru/vrachi/virusology/razdel_2.htm
16. <http://www.biotechno.ru>
17. <http://sdb.su/svalka/529-vvedenie-v-biotexnologiyu.html>
18. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/568.html>
19. <http://dcp.sovserv.ru/ebook/2006/05/31/bioteh/>
20. <http://www.ecoplant.org/ru/eoinfo/cat/85.html>
21. lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0135622:article

8. Материально-техническое обеспечение

1. Использование учебных лабораторий по биохимии и биотехнологии.

2. Мультимедийные презентации по лекциям и практическим занятиям.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран). Программное обеспечение:

3.Лабораторное оборудование.

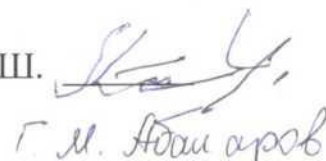
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и подготовки аспирантов 06.06.01 «Биологические науки», направленность подготовки «Биохимии».

Автор программы – д.б.н., профессор Исмаилов Э.Ш.

Рецензент от выпускающей кафедры



подпись



Г. М. Абдуравов

ФИО