

**ПРОГРАММА**  
**дисциплины «Ферментативный катализ»**

**1. Цели и задачи.**

Целью освоения дисциплины «Ферментативный катализ» является изучить химическую природу и биологическую роль ферментов как биокатализаторов.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы аспирантуры.**

Дисциплина «Ферментативный катализ» входит в состав модуля «Биохимия» и изучается в 3-ом семестре перед освоением таких дисциплин, как «Молекулярные механизмы биологических процессов, протекающих в клетке», «Биомедицинские аспекты биохимии». Таким образом, знания, полученные при изучении этой дисциплины, составляют основы для полноценного усвоения материала всех остальных курсов. Необходимые «входные» знания должны быть получены аспирантов при освоении программ магистратуры и бакалавриата по направлению «Биология».

**3. Требования к результатам освоения дисциплины и компетенции.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

а) знать:

- уровни молекулярной организации клетки
- особенности структуры и функций ферментов - белковых молекул с каталитическими свойствами.

○ основные концепции теории ферментативного катализа. Активные и аллостерические центры, коферменты и витамины. Кинетику ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Конкурентное и неконкурентное ингибирование.

б) уметь:

○ обобщать, систематизировать и анализировать усвоенный материал, выявлять взаимосвязь между химическим строением вещества и его биологической функцией.

в) владеть:

навыком выполнения самостоятельной работы, в том числе с использованием современных информационных технологий

г) демонстрировать следующие компетенции:

Освоение дисциплины «Ферментативный катализ» вносит вклад в формирование **универсальных** компетенций

- 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);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

и **обще профессиональных** компетенций :

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

готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);

а также расширяет активные знания в следующих **профессиональных** компетенциях: обучающийся

- знает и использует в научных исследованиях основные биологические теории и принципы (ПК-1);
- знаком с основами математического описания биологических объектов и процессов и их моделированием (ПК-2);
- имеет представление о молекулярных структурах и физико-химических свойствах низкомолекулярных соединений и биополимеров, входящих в состав биологических объектов (ПК-3);
- обладает знаниями о механизмах преобразования энергии и веществ в биологических системах (ПК-4)
- творчески применяет современные методы исследования, демонстрирует ответственность за качество проведенных экспериментов и научную достоверность результатов (ПК-5);
- имеет навык применения современных компьютерных технологий при сборе, хранении и анализе биологической информации (ПК-6);
- профессионально оформляет и докладывает результаты научных исследований, знает правила подготовки научных публикации в отечественных и зарубежных изданиях биологической направленности (ПК-7);

#### **Структура дисциплины и виды учебной работы**

Объем учебного времени, необходимого для освоения дисциплины, - 2 зачетные единицы, что составляет 72 учебных часа, в том числе: установочные лекции 16 часов, семинары 8 часов, самостоятельная работа в объеме не более 48 часов.

Виды учебной работы: установочные лекции, семинары,

Самостоятельная работа: освоение рекомендованной литературы, подготовка к зачету, кандидатскому экзамену

#### **4. Содержание разделов дисциплины**

№	Раздел (дисциплины)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
		Лекции	Семинары	Сам. работа
	Кинетика ферментативного катализа, основные типы кинетик. Ингибиторы, агонисты и активаторы ферментативных систем.	2		10
	Общие механизмы контроля ферментативных процессов: стехиометрическая и аллостерическая регуляция, химическая модификация, генетический контроль, нейро-эндокринная регуляция.	2	2	20
	Теоретический и экспериментальный анализ кинетики ферментативных процессов. Основы математического описания и моделирования кинетики ферментативных процессов. Экспериментальные подходы.	2	2	20
	зачет			14

	ИТОГО	10/62
--	-------	-------

Формы текущего контроля: устный опрос на семинаре.

Формы промежуточной аттестации – зачет.

### 5. Образовательные технологии.

Занятия проходят в основном в виде установочных лекций, на которых обсуждается содержание тем дисциплины, их значимость и взаимосвязь. Внимание аспиранта обращается на подходящие источники информации в литературе и Интернете, рекомендуются учебники и монографии по темам дисциплины для самостоятельного изучения. На семинарах выясняется степень освоения тем в результате самостоятельной работы. Лекционные (и семинарские) занятия сопровождаются презентациями, в которые включены, помимо рисунков, таблиц и фотографий, анимации, видео, а также молекулярные модели и компьютерные симуляции

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения модуля.

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы и конспектов установочных лекций, использование доступа к Интернет-ресурсам и электронным библиотекам, подготовку к семинарам, работу в лаборатории и общение с научным руководителем и коллегами.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя устный опрос на семинарах по ключевым и трудно усваиваемым темам. Имеется список вопросов, упражнений и задач для контроля усвоения всего материала по каждому разделу дисциплины во время проведения зачета.

Вопросы для зачета:

1. Химическая природа ферментов, их активные и аллостерические центры.
2. Регуляция активности по принципу обратной связи
3. Кинетика ферментативных реакций. Константа Михаэлиса.
4. Ингибиторы и активаторы ферментов
- 5.
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

#### Рекомендованная литература

1. Ленинджер А. Основы биохимии. М. 1985, в 3-х томах (Lehninger A.L. Nelson D.L., Cox M. principles of biochemistry, 2005).
2. Страйер Л. Биохимия. М. 1984, в 3-х томах (Stryer L. Biochemistry, 1995).
3. Элиот В., Элиот Д., Биохимия и молекулярная биология. М. 2002
4. Мецлер Д., Биохимия (в 3-х томах). М. 1980.
5. Кольман Я., Рем. К.-Г. Наглядная биохимия. М. 2004.
6. Варфаломеев С.Д. Химическая энзимология. Учебник для ВУЗов Академия 2005г.

#### Интернет-ресурсы

<http://en.wikipedia.org/> и/или <http://ru.wikipedia.org/>  
<http://www.xumuk.ru/biochem/>  
<http://www.hhmi.org/biointeractive/>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническое обеспечение модуля состоит из учебного класса, оснащенного компьютерным проектором. Аспиранты могут пользоваться книжным, журнальным и другими фондами, а также Интернет ресурсами через компьютеры Пушкинского филиала научной библиотеки по естественным наукам РАН.

Программа дисциплины «Ферментативный катализ» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки».

Автор \_\_\_\_\_ д.м.н., проф. Маевские Е.И.