

**Тематический план занятий семинарского типа
по дисциплине «Энзимология»
для обучающихся по образовательной программе
направления подготовки
06.03.01 Биология, профиль Биохимия,
(уровень бакалавриата),
форма обучения очная
на 2022-2023 учебный год**

№	Тематические блоки	асы кадем.)
1.	Белковая природа ферментов. Общие принципы структурной организации белков-ферментов, первичная, вторичная, супервторичная, третичная, четвертичная структуры. Значение доменной организации для проявления ферментативной активности. Особенности ферментативной активности олигомерных белков. Положительная и отрицательная кооперативность. ²	2
2.	Ферменты: определение, номенклатура, классификация. Предмет и основные понятия энзимологии. Номенклатура ферментов. Классы и подклассы ферментов. Систематические и тривиальные названия. Способы классификации ферментов. Понятие о семействах и суперсемействах ферментов. ²	2
3.	Физико-химические свойства ферментов. Физико-химические свойства белковых молекул и взаимосвязь между конформационными изменениями и проявлением ферментативной активности. Структурный полиморфизм ферментов. ²	2
4.	Понятие об активном центре и его взаимодействие с лигандом. Взаимодействие активного центра белка с лигандом – необходимое условие проявления и регуляции ферментативной активности. Определение активного центра, лигандов, комплементарности и специфичности взаимодействия. Принципы и механизмы взаимодействия «белок – лиганд». Условия и принципы формирования активного центра при формировании нативной конформации белка. ²	2
5.	Понятие о кофакторах и коферментах. Классификация коферментов.	2
6.	Специфичность действия ферментов. Стереоспецифичность. Субстратная и реакционная специфичность	2
7.	Итоговая контрольная работа №1	2
8.	Принципы ферментативного катализа. Понятие о каталитическом активном центре. Строение каталитического активного центра. Принцип комплементарности при взаимодействии каталитического центра с субстратом. Гипотезы полного (ключ – замок) и индуцированного соответствия. Стадии ферментативного катализа. Образование фермент-субстратного комплекса. Понятие о кофакторах и коферментах. Классификация коферментов. Свободные и прочно связанные коферменты. Специфичность действия ферментов. ²	2

9.	<p>Механизмы каталитического действия ферментов (часть 1) Субстратная и реакционная специфичность. Субстратная специфичность: абсолютная (строгая) и относительная (групповая, широкая). Стереоспецифичность. Образование предпочтительного переходного комплекса и механизмы его селекции и стабилизации. Основные каталитические механизмы ферментов (общие понятия и сравнительный анализ). Кислотно-основной ферментативный катализ (механизмы, вовлеченные компоненты активного центра). Ковалентный ферментативный катализ (механизмы, вовлеченные компоненты активного центра). Металлозависимый ферментативный катализ (механизмы, вовлеченные компоненты активного центра, металлоферменты и металло-активируемые ферменты).²</p>	2
10.	<p>Механизмы каталитического действия ферментов(Часть 2) Ферментативный катализ, основанный на принципах сближения и ориентации. Применимость принципов химической термодинамики к ферментативному катализу: энтропия, энтальпия, энергия Гиббса, энергия активации. Уравнение Аррениуса и уравнение Гиббса – Гельмгольца. Связь образования промежуточного комплекса с изменением энергии активации ферментативной реакции. Равновесие ферментативной реакции и её отдельных стадий. Константа равновесия. Основные закономерности химической кинетики в приложении к ферментативным реакциям.²</p>	2
11.	<p>Термодинамика и кинетика ферментативного катализа. Порядок реакции. Константа скорости реакции: физический смысл, экспериментальное определение, методы расчета. Кинетика ферментативных реакций: общие принципы, терминология. Кинетика Михаэлиса – Ментен. Физический смысл и методы экспериментального определения константы Михаэлиса. Понятие о кажущейся константе Михаэлиса. Кинетика многосубстратных ферментативных реакций при независимом и последовательном присоединении субстратов и при реакции по «пинг-понг»-механизму.²</p>	2
12.	<p>Кинетика многосубстратных ферментативных реакций при независимом и последовательном присоединении субстратов и при реакции по «пинг-понг»-механизму</p>	2
13.	<p>Регуляция скорости ферментативных реакций (часть 1) Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>. Регуляция физическими факторами (температура, pH среды). Регуляция концентрациями субстрата, продукта или фермента. Регуляция доступностью кофактора или кофермента. Неаллостерические ингибиторы ферментов. Природа обратимого и необратимого ингибирования. Необратимые ингибиторы: принципы, механизмы, классификация ингибиторов. Суицидальное ингибирование. Виды обратимого ингибирования: конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное, смешанное. Способы установления типа ингибирования.²</p>	2

14.	Регуляция скорости ферментативных реакций (часть 2) Аллостерическая регуляция: общие принципы, аллостерический активный центр. Аллостерическое ингибирование, активация и модификация специфичности. Особенности аллостерической регуляции у мономерных, мономерных мультидоменных и олигомерных ферментов. Изменение активности ферментов на границе фаз и при присоединении к мембранам. Регуляция ассоциацией и диссоциацией ферментных комплексов (белок-белковые взаимодействия). Физиологические белковые ингибиторы ферментов и их роль в живой природе. Регуляция путем ковалентной модификации. Регуляция путем частичного протеолиза. Биологическое значение множественных механизмов регуляции ферментативной активности. ²	2
15.	Природа обратимого и необратимого ингибирования ферментативных реакций. Физиологические белковые ингибиторы ферментов и их роль в живой природе.	2
16.	Итоговая контрольная работа №2.	2
17.	Многофункциональные ферментативные комплексы. Многофункциональные ферментативные комплексы как пример сложноустроенных молекулярных машин с возможностью точной регулировки. Многоферментные дегидрогеназные комплексы. АТФ-синтазы и АТФазы. ²	2
18.	Система биосинтеза и деградации белков как согласованный ансамбль полиферментативных молекулярных машин. Каталитический механизм и модуляция функции транскрипционных ферментных комплексов про- и эукариот. Сплайсосома – рибонуклеопротеидный комплекс со специфической каталитической активностью. Согласованное взаимодействие сложноустроенных ферментативных комплексов и рибозимов в ходе трансляции. Многофункциональные молекулярные машины, модифицирующие белковые молекулы, на примере шаперонов и протеасом. ²	2
	Итого	36

¹ – тема

²– сущностное содержание

Обсуждено на заседании кафедры фундаментальной медицины и биологии, протокол № 12 от «27» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой

А.В. Стрыгин