Межфакультетский курс **«Микроорганизмы, Ферменты и Медицина. Новые возможности».**

Кафедра химической энзимологии Химического факультета МГУ.

**Программа.**

***Раздел 1. «Роль микроорганизмов в развитии цивилизаций» (2 лекции)***

1.Первые сведения о взаимосвязи инфекционного заболевания и его возбудителя в средние века. Возможные пути передачи инфекции, плотность населения и вирулентность.

2.Роль эпидемий в становлении и падении Римской империи. Великая чума в Лондоне. Особенности распространения инфекционных заболеваний различной этиологии на континентах Земли.

3.Появление новых возбудителей в истории развития человечества.

4.Пандемии в 20 веке и демографические проблемы.

5.Прошлое и будущее вируса гриппа, «возвращение» туберкулеза.

6.Некоторые механизмы распространения устойчивости прокариот к антибиотикам. Перенаселенность и эволюция микроорганизмов.

**Раздел 2. «Ферменты. Структура и функции. Применение в медицине»**

1.Ферменты, их уникальное строение и свойства. Структура активных центров и механизмы действия ферментов.

2.Классификация ферментов. Примеры катализируемых ферментами реакций. Основные функциональные группы активных центров ферментов. Примеры.

3.Функционирование ферментов в нашем организме. Ферменты регуляторы метаболизма. Примеры.

4.Ферменты растительного происхождения. Ферменты бактериального происхождения. Сравнительные характеристики. Перспективы применения в медицине и косметике.

5.Проблемы и перспективы применения ферментов в медицине***.*** Три основных направления исследований в области медицинской энзимологии: энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия.

6.Применения новейших научных достижений энзимологии в диагностике и лечении сердечно-сосудистых, онкологических, нейродегенеративных, эндокринологических, инфекционных и других серьезных заболеваний.

7.Биофармацевтические препараты и ферменты заместительной терапии. Лизосомальные болезни.

8. Факторы свертывания крови. Гемофилия. Тромбоэмболия.

8. Заболевания, связанные с нарушением липидного обмена. Ожирение, атероскрелоз. Синдром жировой эмболии.

9.Проблемы использования ферментов в медицине. Нестабильность в физиологических условиях, антигенность, токсичность. Конструирование биокаталитических систем с улучшенными биофармацевтическими свойствами. Методы создания лекарств пролонгированного действия. Системы адресной доставки лекарств.

10.Нанокапсулированные ферментные системы. Липосомы как биосовместимые наноконтейнеры для транспорта биологически активных соединений.

**Раздел 3. «Спящие гены, quorum sensing и биокоррозия металла» (1 лекция)**

1.Проблемы коррозии металлов под действием микроорганизмов.

2.Неспецифические коррозионные процессы, связанные с образованием биопленок на поверхности металла. Основные механизмы кворумного ответа (quorum sensing) бактерий.

3.Сравнение микроорганизмов в состоянии кворумного ответа и в состоянии их планктонной формы.

**Раздел 4. β-Лактамные антибиотики и β-лактамазы – «меч» медицины и «щит» патогенов (1 лекция).**

1.Общая классификация β-лактамных антибиотиков и механизм их антимикробного действия.

2.Классификация β-лактамаз – ферментов, разлагающих β-лактамные антибиотики и защищающих патогены от их действия.

3.Высокая изменчивость β-лактамаз, приводящая к появлению новых, высокорезистентных в действию лекарств, штаммов патогенов.

**Вопросы к зачету.**

1. Классификация ферментов. Примеры катализируемых ферментами реакций.

2. Основные функциональные группы активных центров ферментов. Примеры.

3. Связывание субстрата в активном центре фермента. Основные группы активного центра, участвующие в связывании. Примеры взаимодействий фермента и субстрата.

4. Кофакторы, коферменты и простетические группы ферментов. Примеры.

5. Роль ионов металлов в катализе. Примеры.

6. Ферменты в быту и технологиях.

7. Ферментные (белковые) препараты медицинского назначения. Преимущества использования. Примеры.

8. Основные проблемы применения ферментов в медицинской практике. И их возможные решения.

9. Конструирование биокаталитических систем с улучшенными свойствами.

10. Какие бактерии и где обитают в организме человека?

11. Приведите пример болезней, передающихся от животных человеку?

12. Как не заразиться сальмонеллезом?

13. Опишите механизм кворумного ответа бактерий.

14. В чем заключаются причины высокой изменчивости в-лактамаз?