

ПРОГРАММА
КУРСА "МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ"
для студентов 2 курса, семестр 4,
специальность "биология" и "медбиология".
Лектор –проф. Г.М. Дымшиц (40 час. лекции, 16 час семинары).

- 1.1. Общий курс «Молекулярная биология» читается биологам и медбиологам II курса ФЕН. Относится к естественно-научным дисциплинам и составляет федеральную компоненту.
- 1.2. Дисциплина «Молекулярная биология» предназначена для познания студентами молекулярного уровня организации жизни.
Основной целью освоения дисциплины являются знания о структурах и функциях белков и нуклеиновых кислот, генетическом коде, принципах и механизмах воспроизведения и реализации генетической информации, структуре генома.
Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:
 - знакомство с основными этапами развития молекулярной биологии;
 - изложение принципов строения и основных функций нерегулярных биополимеров;
 - изучение свойств генетического кода;
 - изложение принципов и этапов репликации, транскрипции, трансляции и обратной транскрипции;
 - сравнительная характеристика указанных процессов и их регуляции у про- и эукариот;
 - знакомство с организацией генома эукариот и молекулярными основами канцерогенеза.
- 1.3. По окончании изучения курса студент должен:
 - иметь представление о молекулярно-биологических основах возникновения жизни, о сложности и многообразии механизмов репликации, транскрипции, трансляции и обратной транскрипции, регуляции этих процессов у про- и эукариот;
 - знать структуру и основные функции белков и нуклеиновых кислот, свойства генетического кода, структуру рибосом, основные ферменты, осуществляющие процессы воспроизведения и реализации генетической информации;
 - уметь схематически изобразить основные стадии репликации, транскрипции, трансляции у про- и эукариот, этапы обратной транскрипции, циклы размножения фагов и ретровирусов.
- 1.4. Студенты сдают экзамен во втором семестре II курса. В течение семестра во время семинарских занятий регулярно проводится тестирование и выполняется по две контрольные работы в каждой группе.
- 2.1. Подобные курсы читаются в ведущих университетах России: в МГУ, С-ПГУ, ТГУ и т.д. Программы отличаются в деталях, а не по существу. За рубежом обычно читается курс «Молекулярная биология клетки».

2.2. Тематический план курса (распределение часов).

Наименование разделов	Количество часов			
	Лекции	Семинары	Самост. работа	Всего часов
Структура и функции белков и нуклеиновых кислот	4		2	6
Методы изучения белков и нуклеиновых кислот	4		2	6
Генетический код	2		1	3
Транскрипция	8	4	6	18
Трансляция	4	2	3	9
Репликация	6	4	5	15
Структура генома	4	2	3	9
Обратная транскрипция и канцерогенез	4	2	3	9
Итого:	36	14	25	75

2.3. Содержание отдельных разделов и тем.

Определение предмета "молекулярная биология". Основные этапы развития. Наиболее принципиальные открытия.

Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.

Хронология открытий, подготовивших создание Уотсоном и Криком модели двойной спирали ДНК.

Нуклеозид, нуклеотид, полинуклеотид.

Принципы строения двойной спирали ДНК.

Параметры В-, А- и Z-форм ДНК.

Виды РНК. Их роль в клетке.

Классификация аминокислот.

Четыре уровня структурной организации белков. Глобулярные и фибриллярные белки.

Основные биологические функции белков.

Функции ДНК. Информационная емкость.

Генетический код. Его основные свойства.

Основные принципы транскрипции.

Понятие об опероне.

Субъединичный состав РНК-полимеразы E.coli. Ее основные функции.

Особенности структуры промоторов.

Этапы транскрипции у прокариот.

Регуляция транскрипции у бактерий. Негативная индукция. Позитивная индукция. Негативная репрессия. Позитивная репрессия. Атенуация.

Особенности транскрипции у эукариот. Понятие об энхансерах.

Процессинг m-РНК эукариот: кепирование, поли-аденилирование, сплайсинг, редактирование.

РНК-протеидные комплексы.

Малые РНК. Их функции.

Структура t-РНК.

Рекогниция. Аминоацилирование t-РНК.

Структура рибосом про- и эукариот. Центры рибосом E.coli.

Этапы трансляции у прокариот.

Регуляция образования r-РНК и белков рибосом у E.coli.

Образование рибосом у эукариот. Понятие о ядрышке.

Принципы репликации ДНК.

Доказательство полуконсервативного характера репликации.

Ферментативная система синтеза ДНК in vitro. Активирование ДНК.

Понятие о матрице и затравке при репликации ДНК.

Строение и функции ДНК-полимеразы I из E.coli. Значение $3' \rightarrow 5'$ и $5' \rightarrow 3'$ гидролитических активностей.

Схема непрерывной антипараллельной репликации Корнберга.

Схема непрерывной параллельной репликации Кэрнса.

Схема прерывистой антипараллельной репликации Оказаки.

Сравнительная характеристика ДНК-полимераз I, II и III из E.coli.

Схема размножения фага M13 и доказательство наличия РНК-затравки при репликации ДНК.

Праймосома.

Проблема денатурации матрицы при репликации. SSB. Геликазы.

Принципы работы и биологические функции топоизомераз.

Современная схема репликации ДНК E.coli.

Особенности репликации ДНК эукариот.

Теломеры, теломераза и старение.

Основные реparableные повреждения в ДНК и принципы их исправления.

Геном эукариот. "Избыточность", наличие повторов, некодирующих последовательностей, компактность, нестабильность.

Основы метода ренатурации ДНК.

Сателлитная ДНК. Особенности состава. Локализация в геноме. Возможная роль.

Палиндромы. Роль обращенных повторов в геноме.

Умеренные повторы в ДНК.

Типы структурно-функциональной организации эукариотических генов. Гены "домашнего хозяйства" и гены "роскоши".

Общая характеристика гистонов.

Компактизация ДНК эукариот. Нуклеосомный, супербидный, петлевой уровни компактизации. Метафазная хромосома.

Нестабильность генома. Мобильные элементы.

Ретровирусы. Обратная транскрипция.

Молекулярные основы канцерогенеза.

Принципиальное строение биологической мембраны.

Молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле. Образование биополимеров. Образование клеточных структур и пробионтов.

Эволюция первоклеток. Симбиотическая теория образования эукариотических клеток.

Сравнение эубактерий, археобактерий и эукариот.

2.4. Пример контрольного вопроса на семинарском занятии:

Верно ли утверждение: если в антикодоне тирозиновой т РНК заменить одно основание, чтобы он узнавал сериновый кодон, то синтезированный белок должен содержать тирозин во всех положениях, обычно занимаемых серином?

3.2. –

3.3. Образец билета:

- 1) Принципы строения двойной спирали ДНК;
- 2) Этапы транскрипции у прокариот;
- 3) Нестабильность генома. Мобильные элементы.

3.4. Литература:

1. Ленинджер А. Основы биохимии. В 3-х т. М.: Мир, 1985.
2. Страйер Л. Биохимия. В 3-х т. М.: Мир, 1985.
3. Льюин Б. Гены. М.: Мир, 1987.
4. Албертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. В 5-ти томах. М.: Мир, 1986 – 1987.
5. Албертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. В 5-ти томах. М.: Мир, 1994.

