

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Молекулярная биология Б1.Б.31.1

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ионова Н.Э. , Невзорова Т.А.

Рецензент(ы):

Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2019

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Ионова Н.Э. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии отделение биологии и биотехнологии , Natalia.Ionova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Невзорова Т.А. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии отделение биологии и биотехнологии , Tatyana.Nevzorova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

ознакомить студентов с современными теоретическими знаниями и последними научными достижениями о строении, свойствах и функциях нуклеиновых кислот и белков, играющих решающую роль в жизнедеятельности клетки; сформировать понимание о механизмах хранения, воспроизведения, передачи и реализации генетической информации на уровне биомолекул; сформировать представление о возможностях применения полученных знаний молекулярной биологии в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.31 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.01 Медицинская биохимия и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 7, 8 семестры.

Дисциплина Молекулярная биология является составной частью содержания общепрофессиональной подготовки бакалавра по направлению Биология и является обязательной для изучения.

Она является одной из основных и логически взаимосвязана с другими профессиональными дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных функций выпускника.

Предшествующими дисциплинами, на которых базируется курс Молекулярная биология, являются Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Биохимия, Цитология и гистология.

Курс Молекулярная биология является основополагающим для изучения следующих дисциплин: Микробиология и вирусология, Физиология растений, Генетика и селекция, Теории эволюции, Введение в биотехнологию, Основы иммунологии, Физико-химические и микроскопические методы в биологии, Биоинформатика, Актуальные проблемы биологии, Курсовая работа, Основы геномики и протеомики, Основы генной инженерии, Специальный практикум и др. дисциплины на выбор студента.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью и готовностью анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способностью и готовностью к логическому и аргументированному анализу, публичной речи, ведению дискуссии и полемики, редактированию текстов профессионального содержания, к осуществлению воспитательной и педагогической деятельности, к сотрудничеству и разрешению конфликтов, к толерантности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания
ПК-11 (профессиональные компетенции)	готовность к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способность к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готовность к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовность к оценке результатов лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность к применению системного анализа в изучении биологических систем

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

строение, физико-химические свойства и функции различных видов нуклеиновых кислот, белков, понимать взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот

2. должен уметь:

осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности

3. должен владеть:

информацией о биосинтезе нуклеиновых кислот и белков, о механизмах регуляции экспрессии генов и взаимосвязи жизнеопределяющих процессов, происходящих в клетке на молекулярном уровне

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития молекулярной биологии Состав, структура, свойства и функции нуклеиновых кислот	7		6	12	0	Контрольная работа
2.	Тема 2. Белки. Хроматин	7		6	12	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Репликация. Репарация ДНК	7		6	12	0	Контрольная работа
4.	Тема 4. Синтез РНК (транскрипция)	8		9	24	0	Контрольная работа
5.	Тема 5. Синтез белка (трансляция)	8		9	24	0	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	84	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития молекулярной биологии Состав, структура, свойства и функции нуклеиновых кислот

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Предмет и задачи молекулярной биологии. Нуклеиновые кислоты. История открытия структуры и функций нуклеиновых кислот, доказательства генетической функции ДНК. Значение исследования нуклеиновых кислот для науки и практики. Состав, структура, свойства и функции нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Таутомерия азотистых оснований. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды. Правила Чаргаффа. Свойства азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов. Конформация гликозидной связи, углеводного цикла, 5'-СН₂ОН-группы. Жесткие конформеры. Локализация ДНК в клетках прокариот и эукариот. Структурная организация ДНК: первичная, вторичная и третичная структуры. Секвенирование ДНК: метод Максама-Гилберта и метод Сенгера. Особенности последовательности нуклеотидов в ДНК. Уникальные, умеренно повторяющиеся и часто повторяющиеся последовательности. Вторичная структура ДНК. Двойная спираль ДНК, принцип комплементарности. Конформационные формы ДНК. Триплексы. Палиндромы. G-4 ДНК. Сверхспирализация ДНК и её биологическое значение. Топоизомеразы и топоизомеры ДНК. Типы топоизомераз. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации ДНК. Физико-химические свойства ДНК: денатурация, ренатурация и молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот, вязкость, поглощение в УФ, реакционная способность. Структурная организация РНК: общие принципы первичной, вторичной и третичной структуры. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации РНК. Особенности макромолекулярной структуры тРНК. Основные виды РНК, их функции и локализация в клетке. Структура информационной РНК (матричной РНК), транспортной РНК, рибосомных РНК. Малые ядерные РНК, малые РНК, их функции. Рибозимы. "Мир РНК", гипотеза о роли РНК в происхождении жизни. Гипотеза о происхождении жизни через РНК. Физико-химические свойства РНК.

практическое занятие (12 часа(ов)):

Структурная организация ДНК: первичная, вторичная и третичная структуры. Секвенирование ДНК: метод Максама-Гилберта и метод Сенгера. Вторичная структура ДНК. Двойная спираль ДНК, принцип комплементарности. Конформационные формы ДНК. Триплексы. Палиндромы. Сверхспирализация ДНК и её биологическое значение. Топоизомеразы и топоизомеры ДНК. Типы топоизомераз. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации ДНК. Физико-химические свойства ДНК: денатурация, ренатурация, вязкость, поглощение в УФ, реакционная способность. Локализация ДНК в клетках прокариот и эукариот. Уникальные, умеренно повторяющиеся и часто повторяющиеся последовательности. Суперспирализация ДНК и её биологическое значение. Основные виды РНК, их функции и локализация в клетке. Структура информационной РНК (матричной РНК), транспортной РНК, рибосомных РНК. Малые ядерные РНК, малые РНК, их функции. Рибозимы.

Тема 2. Белки. Хроматин

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Белки. История открытия структуры и функций белков. Классификация и биологические функции белков. Первичная структура белков, различные типы аминокислот. Пептидная связь. Методы определения первичной структуры белков. Ферментативные методы фрагментации полипептидной цепи. Химические методы специфического расщепления пептидных связей. Разделение пептидов, получаемых при расщеплении белков. Определение N-концевых аминокислот и последовательностей. Вторичная структура белков. Вторичная структура белков и методы её изучения. Связи, формирующие вторичную структуру. α -спираль, β -структура, коллагеновая спираль. Связь вторичной структуры с аминокислотной последовательностью. Домены. Третичная и четвертичная структуры, типы стабилизирующих связей. Рентгеноструктурный анализ белков. Олигомерные белки. Классификация белков. Нуклеопротеины. Химические связи в нуклеопротеинах. Структура вирусных и бактериальных нуклеопротеинов. Хроматин. Уровни организации хроматина. Структурная организация нуклеосом. Белки-гистоны. Негистоновые белки, РНК хромосом.

практическое занятие (12 часа(ов)):

Связи, формирующие вторичную структуру. α -спираль, β -структура, коллагеновая спираль. Домены. Третичная и четвертичная структуры, типы стабилизирующих связей. Олигомерные белки. Хроматин. Уровни организации хроматина. Структурная организация нуклеосом. Белки-гистоны.

Тема 3. Репликация. Репарация ДНК

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Репликация. Доказательство полуконсервативного механизма репликации. Ферменты и белки репликации. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. ДНК-лигазы. Белки, расплетающие двойную спираль, механизмы их активности: ДНК-топоизомеразы, ДНК-хеликазы, SSB-белки. Принципы и правила репликации. Репликон. Репликативная вилка. Репликативный синтез ДНК у прокариот (*E.coli*): инициация, элонгация, терминация. Модели репликации ДНК: по типу глазка, по типу катящегося кольца, по типу Д-петли. Особенности репликации ДНК у эукариот: структурные компоненты, теломеры, теломераза, нуклеосомы. Регуляция репликации ДНК. Нематричный синтез полинуклеотидов и его значение. Мутации, мутагенез. Классификации мутаций. Механизмы репарации ДНК: обращение повреждения, эксцезионная репарация (репарация димеров, репарация депуризированной ДНК, репарация химически модифицированных азотистых оснований), рекомбинационная репарация. SOS-репарация.

практическое занятие (12 часа(ов)):

Репликативный синтез ДНК у прокариот (*E.coli*): инициация, элонгация, терминация. Модели репликации ДНК: по типу глазка, по типу катящегося кольца, по типу Д-петли. Особенности репликации ДНК у эукариот: структурные компоненты, теломеры, теломераза, нуклеосомы. Регуляция репликации ДНК. Мутации, мутагенез. Классификации мутаций. Механизмы репарации ДНК: обращение повреждения, эксцезионная репарация (репарация димеров, репарация депуризированной ДНК, репарация химически модифицированных азотистых оснований), рекомбинационная репарация. SOS-репарация.

Тема 4. Синтез РНК (транскрипция)

лекционное занятие (9 часа(ов)):

Синтез РНК (транскрипция), история изучения молекулярных механизмов. РНК-полимеразы прокариот и эукариот. Принципы транскрипции. Структура промотора прокариот. Инициация транскрипции, последовательность событий. Регуляция работы промоторов и инициации транскрипции. Элонгация и терминация транскрипции. ρ -независимая и ρ -зависимая терминация. Особенности транскрипции эукариот: структура промотора, нуклеосомы. Посттранскрипционный процессинг РНК прокариот: мРНК, рРНК и тРНК. Процессинг и сплайсинг мРНК эукариот. Информосомы. Модели сплайсинга. Созревание тРНК и рРНК эукариот.

практическое занятие (24 часа(ов)):

Инициация транскрипции, последовательность событий. Регуляция работы промоторов и инициации транскрипции. Элонгация и терминация транскрипции. р-независимая и р-зависимая терминация. Особенности транскрипции эукариот: структура промотора, нуклеосомы. Посттранскрипционный процессинг РНК прокариот: мРНК, рРНК и тРНК. Процессинг и сплайсинг мРНК эукариот. Модели сплайсинга. Созревание тРНК и рРНК эукариот.

Тема 5. Синтез белка (трансляция)

лекционное занятие (9 часа(ов)):

Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код. Основные свойства генетического кода. Особенности кодового словаря. Синтез белка (трансляция), история изучения молекулярных механизмов. Рибосомы. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-тРНК. Аминоацилсинтетазы. Изоакцепторные тРНК. Взаимодействие кодона и антикодона. Рибосомы. Химический состав, архитектура, самосборка, функциональные центры, локализация рибосом. Инициация трансляции прокариот. Иницирующие кодоны, их распознавание. Элонгация и терминация трансляции прокариот, очередность событий трансляции, белковые факторы, стоп-кодоны. Особенности инициации трансляции эукариот. Посттрансляционные модификации белков. Посттрансляционный процессинг и сплайсинг белков. Шаперонины и шапероны. Самоорганизация пространственной структуры белковых молекул. Формирование пространственной структуры ? процесс, определяемый первичной структурой. Деградация белков. Убиквитин. Регуляция синтеза белка у прокариот и эукариот: на уровне транскрипции (белки, аттенуатор, σ -фактор, мигрирующие элементы, цАМФ, гормоны, энхансеры и др.), посттранскрипционная, посттрансляционная регуляция.

практическое занятие (24 часа(ов)):

Инициация трансляции прокариот. Иницирующие кодоны, их распознавание. Элонгация и терминация трансляции прокариот, очередность событий трансляции, белковые факторы, стоп-кодоны. Особенности инициации трансляции эукариот. Посттрансляционные модификации белков. Посттрансляционный процессинг и сплайсинг белков. Шаперонины и шапероны. Деградация белков. Убиквитин. Регуляция синтеза белка: на уровне транскрипции, посттранскрипционная, посттрансляционная регуляция.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития молекулярной биологии Состав, структура, свойства и функции нуклеиновых кислот	7		подготовка к контрольной работе	18	Контроль-ная работа
2.	Тема 2. Белки. Хроматин	7		подготовка к контрольной работе	18	Контроль-ная работа

N	Раздел Дисциплины	Се-местр	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Репликация. Репарация ДНК	7		подготовка к контрольной работе	18	Контроль-ная работа
4.	Тема 4. Синтез РНК (транскрипция)	8		подготовка к контрольной работе	12	Контроль-ная работа
5.	Тема 5. Синтез белка (трансляция)	8		подготовка к контрольной работе	12	Контроль-ная работа
	Итого				78	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины осуществляется через использование традиционных (лекции, лабораторные занятия) и инновационных образовательных технологий, активных и интерактивных форм проведения занятий: изложение лекционного материала с элементами диалога, обсуждения, использование мультимедийных программ. Проводится обсуждение актуальных тем, разбор конкретных ситуаций.

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

Тема 1. Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития молекулярной биологии Состав, структура, свойства и функции нуклеиновых кислот

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Особенности нуклеотидной последовательности в ДНК эукариот и их функциональное значение. (раскрыть: определение ?избыточная ДНК? и ?величина С?; уникальные, умеренно повторяющиеся и часто повторяющиеся последовательности; палиндромы и др.) 2. Вторичная структура ДНК: А и В-конформации (раскрыть: силы, стабилизирующие двойную спираль; принцип комплементарности; параметры только А и В-конформаций двойной спирали ДНК, функции). 3. Конформационные формы ДНК (полиморфизм спиралей). (раскрыть: параметры, особенности структуры и функции С, D, Т, Е, Z-конформаций двойной спирали ДНК) 4. Триплексы. Н-форма ДНК. G4 ДНК или квадруплексы. (раскрыть: особенности строения, функции и их применение). 5. Сверхспирализация ДНК и её биологическое значение. (раскрыть: определения ?топоизомеры ДНК? (в т.ч. порядок зацепления, плотность сверхвитков), ?топоизомеразы?. Типы топоизомераз, механизмы действия.) 6. Физико-химические свойства ДНК: денатурация, ренатурация, вязкость, поглощение в УФ, реакционная способность. 7. Структура информационной РНК (матричной РНК), рибосомных РНК (раскрыть все уровни организации РНК и их функции) 8. Структура транспортной РНК (раскрыть все уровни организации РНК и их функции). 9. Рибозимы. Дезоксирибозимы. Аптамеры, аптамерная технология. 10. "Мир РНК" (раскрыть гипотезу о роли РНК в происхождении жизни). 11. Физико-химические свойства РНК.

Тема 2. Белки. Хроматин

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Примеры белков на основе классификаций 2. Неканонические аминокислоты: Д-аминокислоты, непротеиногенные аминокислоты. 3. Методы исследования аминокислот и белков. 4. Белки и Ферменты в промышленности, медицине, питании, нанотехнологии 5. Флуоресцентные белки 6. Вторичная структура белков: α -спираль и β -конформация 7. Хроматин. Уровни организации хроматина 8. Классификации белков 9. Вторичная структура белков: Домены 10. Вторичная структура белков: Коллегановая спираль 11. Структурная организация нуклеосом. Белки-гистоны. 12. Третичная и четвертичная структура белков. Типы стабилизирующих связей. Олигомерные белки.

Тема 3. Репликация. Репарация ДНК

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Модель репликации ДНК у *E.coli*: инициация репликации (структура точки начала репликации, этапы сборки реплисома) 2. Модель репликации ДНК у *E.coli*: элонгация и терминация репликации (полярность полимеразной реакции, проблема копирования двух антипараллельных цепей ДНК, фрагменты Оказаки) 3. Модели репликации ДНК: по типу глазка, по типу катящегося кольца, по типу Д-петли (с примерами!) 4. Особенности репликации ДНК у эукариот: структурные компоненты *ori*, полирепликационная организация хроматина, нуклеосомы (структура точки начала репликации, репликон(ы) у эукариот. Как осуществляется репликация с учетом взаимодействия ДНК с белками (хроматин) у эукариот?) 5. Особенности репликации ДНК у эукариот: теломеры (состав, структура, функции теломер; теломераза) 6. Пострепликативная модификация ДНК. Регуляция репликации ДНК. 7. Механизм репарации ДНК: обращение повреждения (фотореактивация, дезалкилирование) 8. Механизм репарации ДНК: эксцезионная репарация (репарация димеров, репарация депуризированной ДНК, репарация химически модифицированных азотистых оснований) 9. Механизм репарации ДНК: рекомбинационная репарация. SOS-репарация

Тема 4. Синтез РНК (транскрипция)

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Инициация транскрипции у прокариот: структура промотора 2. Последовательность событий инициации транскрипции у прокариот 3. Элонгация транскрипции у прокариот 4. Терминация транскрипции у прокариот (ро-независимая и ро-зависимая терминация) 5. Особенности транскрипции у эукариот 6. Созревание матричной, рибосомальной и транспортной РНК у прокариот 7. Созревание матричной, рибосомальной и транспортной РНК у эукариот 8. Модели сплайсинга (Аутосплайсинг (самосплайсинг) и Альтернативный сплайсинг (выбор промотора, выбор 3'-участка, выбора кассеты экзона, транс-сплайсинг); Значение сплайсинга) 9. Обратная транскрипция

Тема 5. Синтез белка (трансляция)

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Активация и рекогниция аминокислот 2. Инициация трансляции прокариот. 3. Элонгация трансляции прокариот. 4. Терминация трансляции прокариот. 5. Особенности трансляции у эукариот 6. Транспорт полипептидных цепей 7. Посттрансляционные модификации полипептидной цепи, созревание и деградация белков. 8. Регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у прокариот с помощью белков. 9. Регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у прокариот: аттенуатор, сменные сигма-факторы, гуанозинтетрафосфат, мигрирующие элементы

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Итоговая форма контроля

экзамен (в 8 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к зачету:

1. Локализация, содержание и функции нуклеиновых кислот в клетке.
2. Химический состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, нуклеотиды, полинуклеотиды.

3. Количественное соотношение азотистых оснований в нуклеиновых кислотах. Правила Чаргаффа. Видовая специфичность состава ДНК и РНК.
4. Различные уровни структурной организации нуклеиновых кислот. Первичная структура ДНК и методы её изучения.
5. Особенности последовательности нуклеотидов в ДНК эукариот и их функциональное значение.
6. Макромолекулярная структура ДНК. Двойная спираль. Принцип комплементарности и его биологическое значение. Различные формы двойной спирали. Суперспирализация ДНК.
7. Нуклеопротеины. Химические связи в нуклеопротеинах. Структура вирусной и бактериальной "хромосомы".
8. Нуклеосомы. Проблемы структурной организации хромосомы высших организмов.
9. Химический состав хромосом высших организмов. Хромосома как клеточный дезоксирибонуклеопротеин. Гистоны, их типы. Нуклеопротамины. Негистоновые белки хроматина, РНК хромосом.
10. Первичная структура РНК и методы её определения.
11. Структурная организация РНК: общие принципы первичной, вторичной и третичной структуры. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации РНК.
12. Макромолекулярная структура РНК. Одноцепочечные РНК. Спирализация РНК (вторичная структура), внутрицепочечные комплементарные взаимодействия. Третичная структура РНК. Особенности макромолекулярной структуры тРНК.
13. Рибосомы. Химический состав, архитектура, самосборка, функциональные центры, локализация рибосом.
14. Оптические и гидродинамические свойства. Гипохромизм. Денатурация и молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот.
15. Классификация белков.
16. Первичная структура белков, различные типы аминокислот. Пептидная связь. Принципы определения аминокислотной последовательности.
17. Вторичная структура белков и методы её изучения.
18. Структура β -складчатого слоя и коллагеновая спираль белков. Связь вторичной структуры с аминокислотной последовательностью.
19. Третичная структура белка. Природа сил, стабилизирующих её. Рентгеноструктурный анализ белков. Биологическая роль третичной структуры.
20. Четвертичная структура белков. Типы взаимодействий между субъединицами. Биологическая роль четвертичной структуры.
21. Физико-химические свойства белков. Денатурация и ренатурация белков.

Вопросы к экзамену:

1. Репликация ДНК. Роль матрицы в репликации. Экспериментальные доказательства полуконсервативного механизма репликации. Образование межнуклеотидных фосфодиэфирных связей.
2. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот, их ферментативные активности и роль в синтезе ДНК.
3. Раскручивание двойной спирали ДНК в процессе репликации. Топоизомеразы. Одновременный синтез обеих цепей из точки начала репликации. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Праймер и ДНК-праймаза. Фрагменты Оказаки.
4. Репликация по типу "глазков", "катящихся колец" и Д-петель.
5. Особенности репликации эукариот. Пострепликативная модификация ДНК.
6. Механизмы репарации ДНК: обращение повреждения, эксцизионная репарация, рекомбинационная репарация.
7. РНК-полимеразы прокариот и эукариот. Присоединение РНК-полимеразы к матрице. Промоторы. Инициация транскрипции.
8. Нематричный синтез полинуклеотидов и его значение.

9. Элонгация и терминация транскрипции.
10. Кодирование информации в первичной структуре белков. Расшифровка генетического кода. Основные свойства генетического кода.
11. Активация аминокислот. Аминоацилсинтетазы. Акцептирование аминокциладенилата на тРНК. Характеристика тРНК. Изоакцепторные тРНК.
12. Инициация трансляции. Инициаторная аминокцил-тРНК, иницирующие кодоны, белковые факторы инициации и ГТФ, образование инициаторного комплекса.
13. Элонгация трансляции. Поступление в рибосому аминокцил-тРНК, взаимодействие антикодона с кодоном, белковые факторы элонгации и ГТФ, образование пептидной связи, транслокация.
14. Терминация трансляции. Терминирующие кодоны, белковые факторы терминации, полирибосомы. Процессинг белков.
15. Регуляция трансляции.
16. Самоорганизация пространственной структуры белковых молекул. Формирование пространственной структуры - процесс, определяемый первичной структурой.
17. Синтез ДНК на матрице РНК ("обратная транскрипция").
18. Регуляция транскрипции у эукариот. Роль гистонов, негистоновых белков, РНК хроматина, цАМФ и гормонов. Эхансеры. Метилирование. Альтернативный процессинг.
19. Регуляция транскрипции у прокариот. Опероны. Специфические белки-репрессоры и белки-активаторы. Негативный и позитивный контроль. Индукция и репрессия. Лак-оперон. Опероны биосинтеза аминокислот. Катаболическая репрессия.
20. Созревание РНК (процессинг). Информосомы.
21. Регуляция транскрипции у прокариот. Атенуация. Сменные субъединицы РНК-полимеразы. Гуанозинтетрафосфаты. Мигрирующие элементы.

7.1. Основная литература:

1. Основы клеточной биологии: учебное пособие / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетнов.- Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 246 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=550792>
2. Биология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435656.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Гистология и эмбриональное развитие органов полости рта человека [Электронный ресурс] / В.Л. Быков - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430118.html>
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html>
3. Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Некрасова; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 152 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=514534>
4. Медицинская биология: Энциклопедический справочник / Смирнов О.Ю. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 608 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=538672>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Massachusetts Institute of Technology - <http://ocw.mit.edu/courses/biology/7-28-molecular-biology-spring-2005/index.htm>
- База знаний по биологии человека - humbio.ru
- Википедия - свободная энциклопедия - ru.wikipedia.org/

Издательство BioMed Central - <http://www.biomedcentral.com>

Научная электронная библиотека - elibrary.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Молекулярная биология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Минимально необходимый для реализации программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя специально оборудованные помещения для проведения учебных занятий, в том числе: аудитории, оборудованные мультимедийными и иными средствами обучения, позволяющими использовать симуляционные технологии, с типовыми наборами профессиональных моделей и результатов лабораторных и инструментальных исследований в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 30.05.01 "Медицинская биохимия" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Невзорова Т.А. _____

Ионова Н.Э. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Киямова Р.Г. _____

"__" _____ 201__ г.