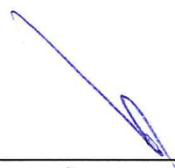


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный
университет, НГУ)

Факультет естественных наук

Согласовано
Декан ФЕН
Резников В.А.



«10» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

направление подготовки: 06.03.01 Биология

направленность (профиль): Биология

Форма обучения: очная

Разработчик:

Д.б.н., проф. Дымшиц Г.М.

Руководитель программы:

Д. б. н., проф. Шестопалова Л. В.

Новосибирск, 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	3
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий. Программа курса лекций.....	4
5. Перечень учебной литературы	5
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся ..	7
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	7
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	7
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	7
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
ОПК-5 Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	<p>механизмы основных молекулярно-генетических процессов, организацию эукариотического генома;</p> <p>о мобильных генетических элементах, молекулярных механизмах канцерогенеза;</p> <p>иметь теоретическое представление о современных методах молекулярной биологии: клонировании и молекулярно-генетическом анализе генов, о методах получения трансгенных организмов.</p>	<p>Грамотно излагать свои знания по всем вопросам программы курса и работать с научной и учебной литературой, уметь решать задачи по материалам курса.</p>	<p>современными представлениями о структуре и функциях нерегулярных биополимеров, строении и функционировании хромосом, свойствах генетического кода.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины

Молекулярная биология:

Введение в биологию

Неорганическая химия

Органическая химия

Физическая химия

Цитология.

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо освоение дисциплины

Молекулярная биология:

Теория эволюции

Физиологическая химия

Генетическая инженерия

Генетика развития

Молекулярные основы фармакологии

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 3з.е. (108 ч)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

№	Вид деятельности	Семестр 4
1	Лекции, ч	40
2	Практические занятия, ч	16
3	Лабораторные занятия, ч	-
4	Занятия в контактной форме, ч	62
5	из них аудиторных занятий, ч	56
6	в электронной форме, ч	-
7	консультаций, час.	4
8	промежуточная аттестация, ч	2
9	Самостоятельная работа, час.	46
10	Всего, ч	108

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4 семестр

Лекции (40 ч)

Наименование темы и их содержание	Объем, час
Определение предмета "молекулярная биология". Этапы развития. Основные открытия.	2
Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты.	2
Принципы строения и основные функции биополимеров. Белки.	2
Принципиальное строение биологической мембраны. Генетический код.	2
Транскрипция у прокариот.	2
Регуляция транскрипции у бактерий.	2
Особенности транскрипции у эукариот.	2
Процессинг мРНК эукариот	2
Строение иммуноглобулинов, их классификация и функции.	2
Трансляция	2
Репликация ДНК. Основные принципы и механизмы у про и эукариот.	6
Проблема недорепликации 3'-концов линейных молекул. Теломеры и теломераза .	2
Основные реparableные повреждения в ДНК и принципы их исправления.	2
Уровни организации хроматина у эукариот. Организация эукариотического генома	4
Понятие о мобильных генетических элементах.	2
Понятие о мобильных генетических элементах.	2
Молекулярные механизмы канцерогенеза. Мир РНК. Происхождение жизни на земле.	2

Практические занятия (16 ч)

Содержание практического занятия	Объем, час

Молекулярно-биологические методы и подходы, классические объекты молекулярно-биологических исследований, особенности организации про- и эукариотических клеток. Общие принципы клонирования ДНК. Контрольная работа.	2
Принципы гель-электрофоретического фракционирования нуклеиновых кислот и рестриционного анализа. Задачи на построение рестриционных карт. Методы гибридизации нуклеиновых кислот (Саузерн-блот, Нозерн-блот, гибридизация <i>insitu</i>).	2
Поведение аминокислот и полипептидов в растворе, изоэлектрическая точка. Принципы гель-электрофоретического фракционирования белков, использование антител для детекции белков, Вестерн-блот анализ.	2
Контрольная работа. Решение задач на понимание свойств генетического кода.	2
Организации оперонов <i>E. Coli</i> , регуляции транскрипции у прокариот. Сравнение про- и эукариотической организации транскрипции.	2
Контрольная работа. Трансляция у про- и эукариот.	2
Принципы и практические примеры применения полимеразной цепной реакции. Задачи на тему «полиморфизм длин рестриционных фрагментов». Репликация ДНК.	2
Контрольная работа по теме «репликация ДНК». Затем обсуждается метод секвенирования ДНК по Сэнгеру.	2

Самостоятельная работа студентов (99 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям.	20
Подготовка к контрольным работам и коллоквиуму	25
Выполнение домашних заданий	24
Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях	25
Подготовка к экзамену	5

Программа курса лекций

- 1. Определение предмета "молекулярная биология". Этапы развития. Основные открытия.** Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Хронология открытий, подготовивших создание Уотсоном и Криком модели двойной спирали ДНК.
- 2. Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты.** Нуклеозид, нуклеотид, полинуклеотид. Нерегулярные полимеры. Принципы строения двойной спирали ДНК. Виды ДНК. Параметры В-, А- и Z-форм ДНК. Виды РНК. Их роль в клетке. Функции ДНК. Информационная емкость.
- 3. Принципы строения и основные функции биополимеров. Белки** Классификация аминокислот. Первичная и вторичная структура белка. Третичная и четвертичная структура белка. Глобулярные и фибриллярные белки. Денатурация и ренатурация белков. Фолдинг белков. Шапероны. Шаперонины. Прионы. Основные биологические функции белков.
- 4. Принципиальное строение биологической мембраны**
- 5. Генетический код**
- 6. Транскрипция у прокариот.** Принципы транскрипции. Субъединичный состав РНК-полимеразы *E.coli*. Holo- и Core- фермент. Понятие об опероне. Особенности структуры промоторов у прокариот. Этапы транскрипции у прокариот.
- 7. Регуляция транскрипции у бактерий.** Негативная индукция. Позитивная индукция. Негативная репрессия. Позитивная репрессия. Аттенуация в регуляции экспрессии триптофанового оперона *E.coli*.

8. **Особенности транскрипции у эукариот.** Множественность и специфичность РНК-полимераз эукариот. Понятие об экзонах и интронах. Cis-элементы транскрипции. Понятие об энхансерах. Trans-факторы транскрипции. Образование инициаторного комплекса транскрипции с участием РНК-полимеразы II.
9. **Процессинг mРНК эукариот.** Кепирование. Полиаденилирование. Сплайсинг. Редактирование. Различные механизмы сплайсинга. Автосплайсинг. Trans-сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.
10. **Строение иммуноглобулинов, их классификация и функции.** Переключение классов иммуноглобулинов. Источники разнообразия антител. V-J рекомбинации при перестройке генов легких цепей иммуноглобулинов. V-D-J рекомбинации при перестройке генов тяжелых цепей иммуноглобулинов.
- 11-12. **Трансляция.** Структура tРНК. Рекогниция. Аминоацилирование РНК. Структура рибосом про- и эукариот. Центры рибосом E.coli. Образование инициаторного комплекса трансляции у прокариот. Этапы трансляции у прокариот. Белковые факторы трансляции. Регуляция трансляции на примере фага MS2. Образование rРНК и белков рибосом у E.coli. Образование рибосом у эукариот. Понятие о ядрышке.
13. **Репликация ДНК. Основные принципы и механизмы у про и эукариот.** Принципы репликации ДНК. Доказательство полуконсервативного характера репликации. Ферментативная система синтеза ДНК *in vitro*. Активирование ДНК. ДНК-полимераза I из E.coli. Роль 3'→5' и 5'→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(core) из E.coli. ДНК-полимераза III*, holo-фермент. Их функции. Схема размножения фага M13 и доказательство наличия РНК-затравки при репликации ДНК. Модель «катящегося колеса». Праймаза и праймосома. Проблема денатурации матрицы при репликации ДНК. SSB. Геликазы. Принципы работы и биологические функции топоизомераз. Современная схема репликации ДНК E.coli. Репликация ДНК аденовируса человека. Репликация митохондриальной ДНК млекопитающих. Особенности репликации ядерных ДНК эукариот. Полирепликонность.
14. **Проблема недорепликации 3'-концов линейных молекул. Теломеры и теломераза**
15. **Основные реparableные повреждения в ДНК и принципы их исправления.**
16. **Уровни организации хроматина у эукариот.** Общая характеристика гистонов. Нуклеосомный, супербидный, петлевой уровни компактизации ДНК эукариот. Метафазная хромосома.
17. **Организация эукариотического генома.** Геномы и кариотипы. Размеры и количество генов у разных таксонов. Гены "домашнего хозяйства" и тканеспецифичные гены. Основы метода ренатурации ДНК в изучении структуры генома эукариот. Сателлитная ДНК. Особенности состава. Локализация в геноме. Палиндромы. Роль обращенных повторов в геноме. Умеренные повторы в геноме. Уники.
18. **Понятие о мобильных генетических элементах.** Классификация мобильных генетических элементов по механизму перемещения. Вирус иммунодефицита человека: структура провируса, белки, кодируемые вирусом. Особенности ретровирусоподобных (LTR-содержащих) ретротранспозонов. Механизм обратной транскрипции ретровирусов и LTR – содержащих ретротранспозонов. Ретропозоны, не содержащие LTR (LINE и SINE элементы). Особенности организации ДНК-транспозонов. Примеры про- и эукариотических ДНК-транспозонов. Механизм интеграции ДНК-транспозонов в геном. Эффекты встройки мобильных элементов. Значение мобильных элементов в эволюции.
19. **Молекулярные механизмы канцерогенеза.** Этапы понимания молекулярных механизмов канцерогенеза. Многостадийность опухолевой трансформации. Основные этапы. Понятие онкогена и протоонкогена. Вирусные и клеточные онкогены. Ras онкоген, Мус онкоген. Механизмы активации протоонкогенов. Гены-супрессоры опухолеобразования

5. Перечень учебной литературы

5.1 Основная литература

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки, том 1. Москва-Ижевск. 2013, (2 экз.).
2. Дымшиц Г.М., Саблина О.В. Молекулярные основы современной биологии. Новосибирск. НГУ. 2012, (84 экз.), <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-986/page00000.pdf>.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск, Сибирское университетское издательство, 2003, (3 экз.).
4. Дымшиц Г.М., Саблина О.В. 25 иллюстрированных лекций по молекулярной биологии. Новосибирск. НГУ. 2017, (101 экз.), <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-3499/page001.pdf>.

5.2 Дополнительная литература

5. Нельсон Д., Коке М. Основы биохимии Ленинджера в 3 томах. Бином. Лаборатория знаний. 2012, (т.1 – 35 экз., т.2 и 3 – 10 экз.).

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

1. Жимулев И.Ф. *Общая и молекулярная генетика* pdf-версия учебника – url: <http://www.nsu.ru/education/biology/genetics/>
2. Колесникова Т.Д. Подборка литературы для самостоятельного чтения и выполнения домашних заданий: <http://engrailed.narod.ru/molbiol/>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту, социальные сети.

7.1 Современные профессиональные базы данных:

Не используются.

7.2 Информационные справочные системы

Не используются.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень программного обеспечения

Windows и Microsoft Office

8.2 Информационные справочные системы

1. *Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)*
2. *Полнотекстовые электронные ресурсы FreedomCollection издательства Elsevier (Нидерланды) ([Arts and Humanities](http://www.elsevier.com))*

3. *Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI*
4. *Электронные БД JSTOR (США). 6 предметных коллекций: Arts & Sciences III, V, VI, VII, VIII, Language & Literature*
5. *БД Scopus (Elsevier)*
6. *Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru*

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины Молекулярная биология используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:

- комплект лекций-презентаций по темам дисциплины.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине Молекулярная биология и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль успеваемости:

На семинарах проводятся самостоятельные работы.

Проводятся также 4 контрольные работы, на которых студенты в течение часа отвечают на теоретические вопросы и решают предложенные задачи. Для проверки итоговых знаний проводится коллоквиум, на котором каждый студент в подгруппе отвечает на предложенный теоретический вопрос, остальные дополняют.

Промежуточная аттестация:

Формой итогового контроля является экзамен.

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине Молекулярная биология

Таблица 10.1

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ОПК-5 Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	Умение грамотно излагать свои знания по всем вопросам программы курса и работать с научной и учебной литературой, уметь решать задачи по материалам курса.	Самостоятельные работы Письменные контрольные работы Коллоквиум
	Знание механизмов основных молекулярно-генетических процессов, организации эукариотического генома; о мобильных генетических элементах, молекулярных механизмах канцерогенеза; о современных методах молекулярной биологии: клонировании и молекулярно-генетическом анализе генов, о методах получения трансгенных организмов.	Экзамен

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>Письменная контрольная работа и коллоквиум:</u> – правильный ход решения задач, точность ответа, отсутствие ошибок.</p> <p><u>Экзамен:</u> – знание теоретических основ молекулярной биологии, – полнота их понимания и изложения, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, – точность и корректность применения терминов и понятий, – наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы. При изложении ответа на вопрос(ы) экзаменационного билета обучающийся мог допустить не принципиальные неточности.</p>	<i>Отлично</i>
<p><u>Письменная контрольная работа и коллоквиум:</u> – правильный ход решения задач, с возможным присутствием ошибок.</p> <p><u>Экзамен:</u> – знание теоретических основ молекулярной биологии, – полнота их понимания и изложения, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, – точность и корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок, При изложении ответа на вопрос(ы) экзаменационного билета обучающийся мог допустить не принципиальные неточности.</p>	<i>Хорошо</i>
<p><u>Письменная контрольная работа и коллоквиум:</u> – не менее 50% ответов должны быть правильными.</p> <p><u>Экзамен:</u> – неполное знание теоретических основ молекулярной биологии, – частичное их понимание и неполное изложение, – самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации – наличие неполных и/или содержащих существенные ошибки ответов на</p>	<i>Удовлетворительно</i>

дополнительные вопросы.	
<p><u>Письменная контрольная работа и коллоквиум :</u> – присутствие многочисленных ошибок (более 70% ответов содержат ошибки).</p> <p><u>Экзамен:</u> – фрагментарное и недостаточное знание теоретических основ молекулярной биологии, – непонимание причинно-следственных связей, – отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала, – грубые ошибки в применении терминов и понятий, – отсутствие ответов на дополнительные вопросы.</p>	<p><i>Неудовлетворительно</i></p>

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры контрольных работ

Контрольная работа № 2

Верны ли следующие утверждения?

1. При электрофорезе в агарозном геле отдельные фрагменты ДНК мигрируют со скоростью, обратно пропорциональной их молекулярной массе: чем крупнее молекулы, тем сильнее они тормозятся сложной пространственной сеткой геля и тем медленнее продвигаются от старта.

2. Ферменты, называемые рестриктазами, разрезают двуцепочечную спираль ДНК по специфическим последовательностям, состоящим, как правило, из четырех-восьми нуклеотидов, являющихся палиндромами.

3. Плазмидными векторами, используемыми при клонировании, могут быть небольшие молекулы ДНК, которые содержат уникальные сайты рестрикции, чтобы включить чужеродную ДНК, иметь свою точку начала репликации ДНК, а так же ген, сообщающий клетке устойчивость к какому-либо антибиотику.

.....

4. Расположите олигонуклеотиды по порядку возрастания температуры плавления:

AAATTGCGGGGCGCGCGAAAAAAAAAAAAAAAAA
TTTAACGCCCCGCGCGCTTTTTTTTTTTTTTTT

5. Что получится при электрофорезе смеси фрагментов ДНК: (T)₁₅₀, (G≡C)₁₅₀ и (T=A)₁₅₀?

6. Будет ли этот фрагмент ДНК разрезаться рестриктазами EcoRI (5'-GAATCC), AluI (5'-AGCT), PstI (5'-CTGCAG)? Если да, то сколько фрагментов получится?

5' - AAGAATTGCGGAATTTCGAGCTTAAGGGCCGCGCCGAAGCTTTAAA - 3'
3' - TTCTTAACGCCTTAAGCTCGAATTCCTCGGCGCGGCTTTCGAAATTT - 5'

Figure 8-15 MBoCS: The Problems Book (© Garland Science 2008)

7. Линейный фрагмент ДНК обработали рестриктазой TaqI и нанесли на электрофорез, при этом получили два бэнда. Один двигался в районе 7 kb, а второй в районе 6 kb и при этом был в два раза ярче первого. Этот же фрагмент ДНК обработали рестриктазой PstI и так же разогнули на электрофорезе. При этом получили два одинаковых по яркости бэнда размером 9kb и 10 kb. При обработке этого фрагмента TaqI и PstI одновременно получают набор фрагментов 3kb, 6kb и 7 kb, при этом на электрофорезе самый короткий бэнд светится ярче остальных. Необходимо построить рестрикционную карту фрагмента ДНК.

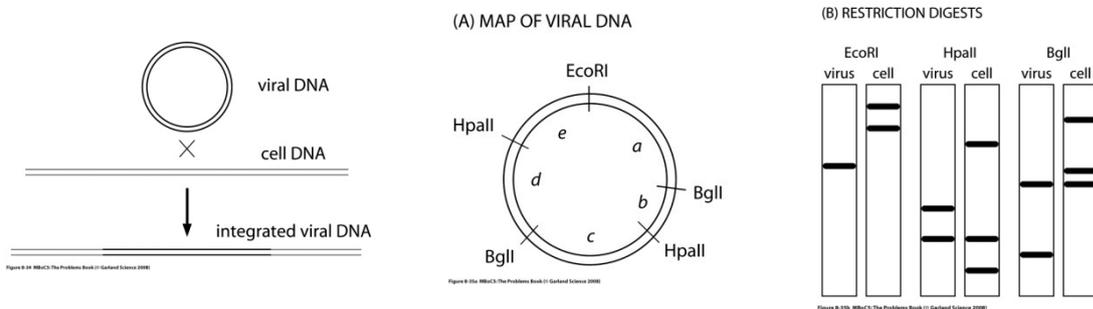
8. Расскажите о клонировании фрагментов генома, используя перечисленные термины и по-возможности поясняя их значение

- Выделение ДНК
- Фрагментация ДНК
- Рестриктаза
- Вектор
- Плазида
- Липкие концы
- Гомологичное спаривание
- Лигаза
- Репортерные гены

- Устойчивость к антибиотикам
- Репортерный ген LacZ, β-галактозидаза, X-Gal
- Селективные среды
- Клеточные клоны
- Библиотека клонов
- Определение первичной последовательности ДНК

9. ДНК некоторых вирусов может встраиваться в геном хозяина. Вы исследуете структуру встроенной ДНК определенного вируса. Для этого вы получаете образцы ДНК свободного вируса и ДНК из клеток хозяина-носителя вируса. Эту ДНК вы гидролизуете рестриктазами, для которых вам известны сайты рестрикции (Рис. А). Далее вы разделяете полученные фрагменты при помощи электрофореза и визуализируете полосы (бэнды), соответствующие вирусной ДНК, при помощи Саузерн-блот гибридизации, используя в качестве зонда радиоактивно-меченную вирусную ДНК. Результат изображен на рис. В.

Попробуйте определить, в каком из отмеченных участков (а-е) происходит разрыв кольца при интеграции вируса в геном хозяина.



Контрольная работа № 3

Место образования субъединиц рибосом, наблюдаемое в световой микроскоп, называется _____ (у эукариот) и _____ (у прокариот).

Ферменты, называемые _____, присоединяют каждую аминокислоту к соответствующей молекуле тРНК, образуя молекулу _____.

Генетический код называют _____, потому что большинство аминокислот кодируется более чем одним кодоном.

_____ катализирует синтез РНК-копии на цепи ДНК в ходе процесса, называемого _____.

Субстратом для фермента _____ являются дезоксирибонуклеозидтрифосфаты.

Процесс транскрипции состоит из стадий: узнавание промотора, осуществляемое _____, образование первой диэфирной связи или _____, _____ и терминация.

Для узнавания промотора необходим σ-фактор, который диссоциирует после _____.

_____ субъединица РНК-полимеразы обеспечивает прочное связывание с ДНК.

В _____ имеются два участка связывания молекулы тРНК: _____, или Р-участок, удерживающий молекулу тРНК, присоединенную к растущему концу полипептидной цепи, и _____ или А-участок, предназначенный для удерживания молекулы тРНК, нагруженной аминокислотой.

Образование пептидной связи катализируется ферментом _____, каталитическая активность которой управляется крупной молекулой рРНК, входящей в состав _____ субъединицы рибосомы.

Белки, называемые факторами _____, связываются со _____-кодоном в А-участке рибосомы, в результате чего пептидилтрансфераза гидролизует связь, которая соединяет растущий пептид с молекулой тРНК.

Во всех прокариотических клетках первую аминокислоту, с которой начинается любая белковая цепь, доставляет молекула особой _____, узнающей кодон AUG и несущей аминокислоту _____.

.....

Верны ли утверждения:

1. Модифицированные нуклеотиды, особенно часто встречающиеся в молекулах тРНК, образуются в результате ковалентной модификации стандартных нуклеотидов перед их включением в РНК-транскрипты.
 2. Каждый комплекс аминокислоты с тРНК активирован не для его присоединения, а для присоединения очередной аминокислоты к растущей полипептидной цепи.
 3. Главная функция большой субъединицы рибосомы - связывание мРНК и различных тРНК; малая субъединица рибосомы катализирует образование пептидной связи.
 4. Поскольку стартовым кодоном для начала синтеза белка является AUG, то метионин обнаруживается только на N-концах полипептидных цепей белков.
 5. В любом месте двойной спирали ДНК обычно только одна цепь ДНК используется как матрица.
 6. В клетках бактерий транскрипцию РНК всех классов осуществляет РНК-полимераза одного типа, тогда как в клетках эукариот используются три разных типа РНК- полимераз.
-
7. Схематически изобразите два противоположно направленных оперона *E. coli* транскрипты с этих оперонов. Обозначьте кодирующие цепи, матричные цепи, их 5' и 3' концы.
 8. Расскажите о регуляции Lac оперона *E. coli*
 9. Перечислите основные этапы экспрессии про- и эукариотических генов.

Примеры вопросов для коллоквиума

- Принципы строения двойной спирали ДНК.
- Структура промоторов у про- и эукариот
- Аттенуация
- Рекогниция. Аминоацилирование РНК.
- Редактирование РНК
- Современная схема репликации ДНК *E. coli*
- Гибридизация нуклеиновых кислот. Саузерн-блот. Нозерн-блот.
- ПЦР. Основной принцип, примеры использования в молекулярной биологии и медицине
- Предположим, мы секвенировали геном нового организма. Какую информацию можно получить на основании только анализа этой последовательности ДНК (без дополнительных экспериментальных процедур), а так же сравнивая ее с уже известными последовательностями из международных банков данных?
- Свойства генетического кода
- Субъединичный состав РНК-полимеразы *E. coli*.
- Аттенуация
- Центры рибосом *E. coli*.
- Процессинг мРНК
- Секвенирование ДНК по Сэнгеру.

- Рестриктазы. Примеры использования рестриктаз в различных мол. биол. методах
- Предположим, мы отсеквенировали геном нового организма. Какую информацию можно получить на основании только анализа этой последовательности ДНК (без дополнительных экспериментальных процедур), а так же сравнивая ее с уже известными последовательностями из международных банков данных?

Перечень вопросов к экзамену

1. Определение предмета "молекулярная биология". Этапы развития. Основные открытия.
2. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.
3. Хронология открытий, подготовивших создание Уотсоном и Криком модели двойной спирали ДНК.
4. Нуклеозид, нуклеотид, полинуклеотид. Нерегулярные полимеры.
5. Принципы строения двойной спирали ДНК. Виды ДНК.
6. Параметры В-, А- и Z-форм ДНК.
7. Виды РНК. Их роль в клетке.
8. Классификация аминокислот.
9. Первичная и вторичная структура белка.
10. Третичная и четвертичная структура белка.
11. Глобулярные и фибриллярные белки.
12. Денатурация и ренатурация белков.
13. Фолдинг белков. Шапероны. Шаперонины. Прионы.
14. Основные биологические функции белков.
15. Белки ферменты. Понятие о коферментах.
16. Белки трансформаторы энергии.
17. Регуляторная и рецепторная функции белков.
18. Транспортная, питательная и энергетическая функции белков.
19. Принципиальное строение биологической мембраны.
20. Функции ДНК. Информационная емкость.
21. Генетический код. Его основные свойства.
22. Принципы транскрипции.
23. Субъединичный состав РНК-полимеразы E.coli. Ноло- и Core- фермент.
24. Понятие об опероне.
25. Особенности структуры промоторов у прокариот.
26. Этапы транскрипции у прокариот.
27. Регуляция транскрипции у бактерий.
28. Негативная индукция. Позитивная индукция.
29. Негативная репрессия. Позитивная репрессия.
30. Атенуация в регуляции экспрессии триптофанового оперона E.coli.
31. Особенности транскрипции у эукариот.
32. Множественность и специфичность РНК-полимераз эукариот.
33. Понятие об экзонах и интронах .
34. Cis-элементы транскрипции. Понятие об энхансерах .
35. Trans-факторы транскрипции.
36. Образование инициаторного комплекса транскрипции с участием РНК-полимеразы II.
37. Процессинг mРНК эукариот:
38. кепирование и полиаденилирование,
39. сплайсинг и редактирование.

40. Различные механизмы сплайсинга.
41. Автосплайсинг.
42. Trans-сплайсинг.
43. Альтернативный сплайсинг.
44. РНК-интерференция. si РНК. mi РНК.
45. Строение иммуноглобулинов, их классификация и функции.
46. Переключение классов иммуноглобулинов.
47. Источники разнообразия антител.
48. V-J рекомбинации при перестройке генов легких цепей иммуноглобулинов.
49. V-D-J рекомбинации при перестройке генов тяжелых цепей иммуноглобулинов.
50. Структура тРНК.
51. Рекогниция. Аминоацилирование тРНК.
52. Структура рибосом про- и эукариот. Центры рибосом E.coli.
53. Образование инициаторного комплекса трансляции у прокариот.
54. Этапы трансляции у прокариот. Белковые факторы трансляции.
55. Регуляция трансляции на примере фага MS2.
56. Образование гРНК и белков рибосом у E.coli.
57. Образование рибосом у эукариот. Понятие о ядрышке.
58. Принципы репликации ДНК.
59. Доказательство полуконсервативного характера репликации.
60. Ферментативная система синтеза ДНК *in vitro*. Активирование ДНК.
61. ДНК-полимераза I из E.coli. Роль 3'→5' и 5'→3' гидролитических
62. активностей.
63. Схема непрерывной антипараллельной репликации Корнберга.
64. Схема непрерывной параллельной репликации Кэрнса.
65. Схема прерывистой антипараллельной репликации Оказаки.
66. Сравнительная характеристика ДНК-полимераз I, II и III (core) из E.coli.
67. ДНК-полимераза III*, holo-фермент. Их функции.
68. Схема размножения фага M13 и доказательство наличия РНК-затравки при репликации ДНК.
69. Модель «катящегося колеса».
70. Праймаза и праймосома.
71. Проблема денатурации матрицы при репликации ДНК . SSB. Геликазы.
72. Принципы работы и биологические функции топоизомераз.
73. Современная схема репликации ДНК E.coli .
74. Репликация ДНК аденовируса человека.
75. Репликация митохондриальной ДНК млекопитающих.
76. Особенности репликации ядерных ДНК эукариот. Полирепликонность.
77. Проблема недорепликации 3'-концов линейных молекул.
78. Теломеры и теломераза .
79. Основные реparable повреждения в ДНК и принципы их исправления.
80. Общая характеристика гистонов.
81. Нуклеосомный, супербидный, петлевой уровни компактизации ДНК эукариот. Метафазная хромосома.
82. Геномы и кариотипы. Размеры и количество генов у разных таксонов.
83. Гены "домашнего хозяйства" и тканеспецифичные гены.
84. Основы метода ренатурации ДНК в изучении структуры генома эукариот.
85. Сателлитная ДНК. Особенности состава. Локализация в геноме. Палиндромы. Роль обращенных повторов в геноме.
86. Умеренные повторы в геноме. Уники.
87. Понятие о мобильных генетических элементах. Классификация мобильных генетических элементов по механизму перемещения.

88. Вирус иммунодефицита человека: структура провируса, белки, кодируемые вирусом.
89. Особенности ретровирусоподобных (LTR-содержащих) ретротранспозонов
90. Механизм обратной транскрипции ретровирусов и LTR – содержащих ретротранспозонов.
91. Ретропозоны, не содержащие LTR (LINE и SINE элементы).
92. Особенности организации ДНК-транспозонов. Примеры про- и эукариотических ДНК-транспозонов. Механизм интеграции ДНК-транспозонов в геном.
93. Эффекты встройки мобильных элементов. Значение мобильных элементов в эволюции.
94. Этапы понимания молекулярных механизмов канцерогенеза.
95. Многостадийность опухолевой трансформации. Основные этапы.
96. Понятие онкогена и протоонкогена. Вирусные и клеточные онкогены. Ras онкоген, Мус онкоген. Механизмы активации протоонкогенов.
97. Гены-супрессоры опухолеобразования.
98. Общие принципы клонирования ДНК.
99. Гель-электрофоретическое фракционирование нуклеиновых кислот и белков.
100. Использование антител для детекции белков. Вестерн-блот.
101. Гибридизация нуклеиновых кислот. Саузерн-блот. Нозерн-блот.
102. Секвенирование ДНК по Сэнгеру.
103. Полимеразная цепная реакция

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.