

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Фармацевтический факультет

Кафедра биохимии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Б1.В.ДВ.01.01 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

**Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.**

Разработчики:

Доктор биологических наук, заведующий кафедрой биохимии
Повыдыш М. Н.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра биохимии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Повыдыш М.Н.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	5
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	5
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	5
4.	Формы текущего контроля.....	7
5.	Формы промежуточной аттестации.....	8
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	8
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	8
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	9
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	9
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	10
11.	Оценочные материалы.....	11

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

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	ПК-3.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	<p>Знать: основы молекулярной генетики; основные представления о процессах репликации, процессинга, транскрипции, трансляции; иметь представление о новейших открытиях и перспективах дальнейшего развития молекулярной генетики;</p> <p>Уметь: анализировать схемы процессов матричного синтеза, а также определять роль регуляторных элементов в данных процессах;</p> <p>Владеть: представлениями об организации ядерного и цитоплазматического геномов, об эпигеномике и эпигеномных механизмах; навыками работы на современном оборудовании, применяемом в молекулярной генетике;</p>

1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 Молекулярная генетика биология относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.04.01 Генетика индивидуального развития;

Б2.В.01(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

Б1.В.ДВ.05.02 Экологическая генетика;

Б1.В.ДВ.06.01 Большой практикум по генетике;

Б1.В.13 Экспериментальная биология;

ФТД.02 Генетика микроорганизмов;

Б2.О.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа;

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной

деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

2. Распределение часов дисциплины по семестрам

ОФО

Семестр (курс)	5 семестр (3)
Виды деятельности	
лекционные занятия	34
лабораторные занятия	-
практические занятия/ семинарские занятия	34
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-
консультация перед экзаменом	-
самостоятельная работа	40
промежуточная аттестация	-
общая трудоемкость	108

3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О	О	О	
	Ф	Ф	Ф	
	О	О	О	
Раздел: Введение в проблему	4	4	6	письменная работа устный опрос / собеседование

Тема раздела: Введение в проблему

Предмет, задачи и методы молекулярной генетики. История становления молекулярной генетики. Работы Н.К.Кольцова, Ф. Грифита, О.Эвери, М.Мак-Карти, К.Мак-Леода, М.Чейз, А.Херши, Х.Френкеля-Конрада, Л.Поллинга, М.Уилкинса, Р.Франклинда, Ф.Крика, Дж.Уотсона. Перспективы развития молекулярной генетики и внедрения разработок в области молекулярной генетики в практику.

Раздел:				
Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.	4	4	6	письменная работа устный опрос / собеседование

Тема раздела: Нуклеиновые кислоты. ДНК.

История открытия нуклеиновых кислот. Работы Ф.Мишера, Ф.Левена, Р.Альтмана. Типы нуклеиновых кислот. Структура и функции нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, нуклеотиды, их строение, номенклатура, основные типы химических связей. ДНК. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК. Основные формы двойных спиралей ДНК и их биологическая роль. Третичная структура ДНК. Хроматин. Гистоновые и негистоновые белки. Нуклеосома. Соленоид. Петлевой уровень. Метафазная хромосома.

<p>Тема раздела: Нуклеиновые кислоты. РНК. Типы РНК и их функции. Структура транспортной, рибосомальной, матричной РНК. Разнообразие мира молекул РНК. Первичная, вторичная и третичная структуры РНК. Сходство и различие в строении нуклеиновых кислот.</p>				
<p>Раздел: Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот</p>	8	8	8	<p>письменная работа устный опрос / собеседование практическая работа</p>
<p>Тема раздела: Репликация. Принципы и факторы. История открытия процесса репликации. Принципы репликации. Работы М.Мезельсона, Ф.Сталя, А.Корнберга, Дж.Кэрнса, Р.Оказаки. Энергия для репликации. Факторы репликации прокариот и эукариот: белки и ферменты. Структура и функции: топоизомераз, хеликаз, белков SSB, PRA-белков, ДНК-лигаз, ДНК-праймаз. Классификация ДНК-полимераз. ДНК-полимеразы: структура и функции. Типы активности ДНК-полимераз. Полимеразный каталитический цикл. Архитектоника репликации.</p>				
<p>Тема раздела: Репликация. Процесс. Общая характеристика процесса репликации. Основные структурные элементы процесса. Основные типы репликонных систем. Формы движения репликативной вилки. Основные стадии репликации. Инициация. Элонгация. Терминация. Особенности репликации ДНК у про- и эукариот. Общая схема репликация E.coli. Формирование пререпликативного комплекса и репликативной вилки у про- и эукариот. Основные стадии клеточного цикла. Инициация репликации у про- и эукариот. Комплексы инициации транскрипции у эукариот. Схема репликации ДНК эукариот. Теломеры. Теломеразы. Ошибки репликации. Системы репарации ДНК.</p>				
<p>Раздел: Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот</p>	6	6	6	<p>письменная работа устный опрос / собеседование практическая работа</p>
<p>Тема раздела: Транскрипция у прокариот Транскрипция. Общие принципы транскрипции. Единица транскрипции (транскриптон). Структура оперона. Структура промотора. Факторы транскрипции (TF). РНК-полимеразы. Структура и функции РНК-полимеразы прокариот. Субъединичный состав и значение субъединиц РНК-полимеразы. Общая схема транскрипционного цикла. Этапы транскрипции прокариот. Взаимодействие РНК-полимеразы с промотором. Инициация и элонгация процесса. Закрытый, открытый, тройной транскрипционный комплекс. Факторы элонгации и терминации транскрипции. Типы терминации транскрипции у прокариот. Механизмы регуляции транскрипции прокариот.</p>				
<p>Тема раздела: Транскрипция у эукариот Структурные элементы транскриптона эукариот. Особенности транскриптона эукариот. Структура промотора эукариот. Факторы транскрипции эукариот. Основные ДНК-связывающие белки. Ядерные РНК-полимеразы: структуры и функции. РНК-полимераза I. Структура регуляторных элементов гена гРНК. РНК полимераза I и белки, регулирующие транскрипцию гРНК. Регуляция транскрипции гена гРНК. РНК-полимераза II. Структура</p>				

регуляторных элементов гена мРНК. РНК полимеразы II и белки, регулирующие транскрипцию мРНК. Регуляция транскрипции гена мРНК. Некодирующие регуляторные элементы. Эхансеры. Сайленсеры. Инсуляторы. РНК-полимераза III. Структура регуляторных элементов гена тРНК. РНК полимеразы III и белки, регулирующие транскрипцию тРНК. Регуляция транскрипции гена тРНК. Регуляция транскрипции гена 5S рРНК. Регуляция транскрипции гена snРНК.

Раздел: Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот	8	8	8	письменная работа устный опрос / собеседование практическая работа
---	---	---	---	---

Тема раздела: Процессинг транспортных и рибосомальных РНК

Основные этапы процессинга рРНК и тРНК у прокариот. Ферменты. Процессинг рРНК у прокариот. Процессинг тРНК прокариот. Структура генов (транскриптонов) эукариот. Гены I и III класса. I класс – гены, кодирующие рРНК. Процессинг рРНК у эукариот. Модификация нуклеотидов в рРНК у эукариот. III класс – гены, кодирующие тРНК. Этапы процессинга тРНК у эукариот. Строение зрелой тРНК. Модификация нуклеотидов в тРНК у эукариот.

Тема раздела: Процессинг матричной РНК

Строение мРНК про- и эукариот. II класс – гены, кодирующие белки (мРНК) у эукариот. Этапы процессинга мРНК у эукариот. Кепирование. Назначение «Сар». Полиаденилирование. Назначение поли-А «хвоста». Регуляция сплайсинга и взаимодействие компонентов аппарата созревания. Сплайсинг. Правила сплайсинга. Цикл работы сплайсосомы. Другие формы сплайсинга. АТ-АС интроны. Альтернативный сплайсинг. Транс-сплайсинг. Автосплайсинг. Рибозимы. Редактирование РНК. Деградация мРНК. Ядерно-цитоплазматический транспорт РНК.

Раздел: Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	4	4	6	письменная работа доклад / конференция / реферат устный опрос / собеседование практическая работа
---	---	---	---	---

Тема раздела: Трансляция. Общие сведения

Трансляция. Генетический код. Свойства генетического кода. Основные участники трансляции. Назначение основных компонентов процесса. Рибосомы: структура и функции. Активные центры рибосом. Отличия рибосом про- и эукариот. Факторы трансляции. Факторы инициации. Факторы элонгации. Факторы терминации. Факторы терминации. Рекогниция. Образование инициаторного комплекса. Инициация. Элонгация. Терминация. Цикл работы рибосомы.

Тема раздела: Трансляция. Особенности процесса у про- и эукариот

Трансляция у прокариот. Полисома. Синтез полипептидов на полирибосоме. Инициация. Сигналы на границе генов. Инициаторный кодон (прокариоты). Лидерная последовательность. Последовательность Шайна-Дальгарно (SD). Формилирование метионина. Реакция транспептидации. Стадия транслокации. Элонгация. Терминация. Регуляция образования рибосомных РНК и белков рибосом E.coli.

Трансляция у эукариот. Особенности процесса трансляции у эукариот. Образование иницирующего комплекса в ходе синтеза белка у эукариот.

Итого часов

34

34

40

4. Формы текущего контроля

- письменная работа (шкала: значение от 0 до 16, количество: 1)

раздел дисциплины: Введение в проблему

Примерное задание:

Часть А.

Выберите из предложенного списка один правильный вариант ответа

1. Кто впервые предложил к использованию термин «генетика»

А) Лайнус Поллинг

Б) Уильям Бэтсон

В) Френсис Крик

Г) Уорен Уивер

2. Что является мономерной единицей ДНК и РНК

А) нуклеозид

Б) нуклеотид

В) аминокислота

Г) нуклеотид и гистоновые белки

3. Какой вид химической связи обеспечивает присоединение к азотистому основанию рибозы или дезоксирибозы

А) фосфодиэфирная

Б) водородная

В) дисульфидная

Г) гликозидная

4. Вторичная структура ДНК представляет собой

А) одноцепочечную нить

Б) метафазную хромосому

В) двухцепочечную спираль

Г) репликативную вилку

5. Если на один виток (3.4 нм) правозакрученной двухцепочечной спирали ДНК приходится 10 комплементарных пар нуклеотидов, то это

А) А-форма

Б) В-форма

В) С-форма

Г) Z-форма

6. Белки негистоновой природы играют основную роль при формировании следующей формы организации молекулы ДНК

А) нуклеосомы

Б) соленоида

В) петли

Г) двухцепочечной спирали

7. На какой стадии клеточного цикла происходит репликация ДНК

А) S

Б) M

В) G1

Г) G2

8. Какой буквой на рисунке обозначена антикодоновая петля

- А) А
- Б) Б
- В) В
- Г) Г

Часть В.

1. Укажите основные характеристики структуры ДНК, выбрав правильные ответы из таблицы

А Б В Г Д Е

нерегуляр-ность комплементарность антипараллель-ность регулярность вторичной структуры вырожден-ность универсальность

ДНК _____

2. Укажите правильную последовательность расположения элементов в мРНК эукариот, выбрав ответы из таблицы

А Б В Г Д Е Ж

Поли(А) 3'-нто промотор Кэп 5'-нто терминатор транслируемая область

мРНК _____

Часть С.

1. Дайте определение термину «молекулярная генетика»

2. Какую функцию выполняет матричная РНК _____

3. Напишите полное название нуклеотида «АМФ» _____

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Введение в проблему

Примерное задание:

Примерные вопросы:

1. Породистых телят содержали в плохих условиях, вместо ожидаемых результатов они были низкорослыми, с маленьким весом. Каким будет вес у их потомков, если оно попадет в хорошие руки? О каком типе изменчивости идет речь?

2. Болезнь Дауна связана с появлением лишней хромосомы (трисомия) в 21 паре. Какой это тип мутации? Каковы возможные причины ее появления. Можно ли заранее предсказать появление этой аномалии у возможного потомства?

3. В локальной популяции распространилась неизвестное заболевание. Формы его распространения позволяют предположить инфекцию неизвестной этиологии. Какие методы молекулярной генетики можно использовать для выявления природы инфекционного агента?

4. Если предположить, что мутации в гистоновых генах возможны, какие биологические эффекты это могло бы иметь.

5. Предполагается, что молекула ДНК эволюционно возникла позже молекулы РНК, приняв на себя функцию хранения генетической информации. Отчего так произошло? Объясните возможные причины.

- письменная работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)
раздел дисциплины: Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.

Примерное задание:

Часть А.

Выберите из предложенного списка один правильный вариант ответа

1. Кто впервые предложил к использованию термин «генетика»
 - А) Лайнус Поллинг
 - Б) Уильям Бэтсон
 - В) Френсис Крик
 - Г) Уорен Уивер
2. Что является мономерной единицей ДНК и РНК
 - А) нуклеозид
 - Б) нуклеотид
 - В) аминокислота
 - Г) нуклеотид и гистоновые белки
3. Какой вид химической связи обеспечивает присоединение к азотистому основанию рибозы или дезоксирибозы
 - А) фосфодиэфирная
 - Б) водородная
 - В) дисульфидная
 - Г) гликозидная
4. Вторичная структура ДНК представляет собой
 - А) одноцепочечную нить
 - Б) метафазную хромосому
 - В) двухцепочечную спираль
 - Г) репликативную вилку
5. Если на один виток (3.4 нм) правозакрученной двухцепочечной спирали ДНК приходится 10 комплементарных пар нуклеотидов, то это
 - А) А-форма
 - Б) В-форма
 - В) С-форма
 - Г) Z-форма
6. Белки негистоновой природы играют основную роль при формировании следующей формы организации молекулы ДНК
 - А) нуклеосомы
 - Б) соленоида
 - В) петли
 - Г) двухцепочечной спирали
7. На какой стадии клеточного цикла происходит репликация ДНК
 - А) S
 - Б) М
 - В) G1
 - Г) G2
8. Какой буквой на рисунке обозначена антикодоновая петля

- А) А
- Б) Б
- В) В
- Г) Г

Часть В.

1. Укажите основные характеристики структуры ДНК, выбрав правильные ответы из таблицы

А Б В Г Д Е

нерегулярность комплементарность антипараллельность регулярность вторичной структуры вырожденность универсальность

ДНК _____

2. Укажите правильную последовательность расположения элементов в мРНК эукариот, выбрав ответы из таблицы

А Б В Г Д Е Ж

Поли(А) 3'-нто промотор Кэп 5'-нто терминатор транслируемая область

мРНК _____

Часть С.

1. Дайте определение термину «молекулярная генетика»

2. Какую функцию выполняет матричная РНК _____

3. Напишите полное название нуклеотида «АМФ» _____

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 2, количество: 2)

раздел дисциплины: Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.

Примерное задание:

Примерные вопросы:

1. Породистых телят содержали в плохих условиях, вместо ожидаемых результатов они были низкорослыми, с маленьким весом. Каким будет вес у их потомков, если оно попадет в хорошие руки? О каком типе изменчивости идет речь?

2. Болезнь Дауна связана с появлением лишней хромосомы (трисомия) в 21 паре. Какой это тип мутации? Каковы возможные причины ее появления. Можно ли заранее предсказать появление этой аномалии у возможного потомства?

3. В локальной популяции распространилась неизвестное заболевание. Формы его распространения позволяют предположить инфекцию неизвестной этиологии. Какие методы молекулярной генетики можно использовать для выявления природы инфекционного агента?

4. Если предположить, что мутации в гистоновых генах возможны, какие биологические эффекты это могло бы иметь.

5. Предполагается, что молекула ДНК эволюционно возникла позже молекулы РНК, приняв на себя функцию хранения генетической информации. Отчего так произошло? Объясните возможные причины.

- письменная работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Часть А.

Выберите из предложенного списка один правильный вариант ответа

1. Кто впервые предложил к использованию термин «генетика»
 - А) Лайнус Поллинг
 - Б) Уильям Бэтсон
 - В) Френсис Крик
 - Г) Уорен Уивер
2. Что является мономерной единицей ДНК и РНК
 - А) нуклеозид
 - Б) нуклеотид
 - В) аминокислота
 - Г) нуклеотид и гистоновые белки
3. Какой вид химической связи обеспечивает присоединение к азотистому основанию рибозы или дезоксирибозы
 - А) фосфодиэфирная
 - Б) водородная
 - В) дисульфидная
 - Г) гликозидная
4. Вторичная структура ДНК представляет собой
 - А) одноцепочечную нить
 - Б) метафазную хромосому
 - В) двухцепочечную спираль
 - Г) репликативную вилку
5. Если на один виток (3.4 нм) правозакрученной двухцепочечной спирали ДНК приходится 10 комплементарных пар нуклеотидов, то это
 - А) А-форма
 - Б) В-форма
 - В) С-форма
 - Г) Z-форма
6. Белки негистоновой природы играют основную роль при формировании следующей формы организации молекулы ДНК
 - А) нуклеосомы
 - Б) соленоида
 - В) петли
 - Г) двухцепочечной спирали
7. На какой стадии клеточного цикла происходит репликация ДНК
 - А) S
 - Б) M
 - В) G1
 - Г) G2
8. Какой буквой на рисунке обозначена антикодоновая петля

- А) А
- Б) Б
- В) В
- Г) Г

Часть В.

1. Укажите основные характеристики структуры ДНК, выбрав правильные ответы из таблицы
А Б В Г Д Е

нерегулярность комплементарность антипараллельность регулярность вторичной структуры вырожденность универсальность ДНК _____

2. Укажите правильную последовательность расположения элементов в мРНК эукариот, выбрав ответы из таблицы

А Б В Г Д Е Ж

Поли(А) 3'-ндо промотор Кэп 5'-ндо терминатор транслируемая область мРНК _____

Часть С.

1. Дайте определение термину «молекулярная генетика»

2. Какую функцию выполняет матричная РНК _____

3. Напишите полное название нуклеотида «АМФ» _____

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 2)

раздел дисциплины: Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Предположим, вы расшифровали геном нового вида бактерии. Для дальнейшего изучения свойств вы хотите идентифицировать белок-кодирующие гены. Одним из признаков гена считается наличие протяженного участка без СТОП-кодонов. К СТОП-кодонам относят три триплета: ТАГ, ТГА, ТАА. Пусть у вас есть одна цепь ДНК, построенная из нуклеотидов для которой известно, что содержание GC 60%. Исходя из этих данных оцените:

1. Количество потенциальных открытых рамок считывания на тысячу пар оснований. Будем считать, что это количество определяется количеством старткодонов АТГ.
2. Среднюю длину участка (в нуклеотидах) между двумя СТОП-кодонами расположенных в одной в такой случайной последовательности.
3. Вероятность обнаружить ген, кодирующий ровно N аминокислот. Ориентируйтесь при расчетах на полученные вами вероятности кодонов.
4. Как изменится число стоп-кодонов после обработки бактерии гидроксиламином. Гидроксиламин - мутаген, который превращает цитозин в тимин, расчет сделайте в предположении, что гидроксиламин превратит 30% цитозинов в тимины.

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 2, количество: 2)

раздел дисциплины: Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Примерные вопросы:

1. Породистых телят содержали в плохих условиях, вместо ожидаемых результатов они были низкорослыми, с маленьким весом. Каким будет вес у их потомков, если оно

попадет в хорошие руки? О каком типе изменчивости идет речь?

2. Болезнь Дауна связана с появлением лишней хромосомы (трисомия) в 21 паре. Какой это тип мутации? Каковы возможные причины ее появления. Можно ли заранее предсказать появление этой аномалии у возможного потомства?

3. В локальной популяции распространилась неизвестное заболевание. Формы его распространения позволяют предположить инфекцию неизвестной этиологии. Какие методы молекулярной генетики можно использовать для выявления природы инфекционного агента?

4. Если предположить, что мутации в гистоновых генах возможны, какие биологические эффекты это могло бы иметь.

5. Предполагается, что молекула ДНК эволюционно возникла позже молекулы РНК, приняв на себя функцию хранения генетической информации. Отчего так произошло? Объясните возможные причины.

- письменная работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Часть А.

Выберите из предложенного списка один правильный вариант ответа

1. Кто впервые предложил к использованию термин «генетика»

А) Лайнус Поллинг

Б) Уильям Бэтсон

В) Френсис Крик

Г) Уорен Уивер

2. Что является мономерной единицей ДНК и РНК

А) нуклеозид

Б) нуклеотид

В) аминокислота

Г) нуклеотид и гистоновые белки

3. Какой вид химической связи обеспечивает присоединение к азотистому основанию рибозы или дезоксирибозы

А) фосфодиэфирная

Б) водородная

В) дисульфидная

Г) гликозидная

4. Вторичная структура ДНК представляет собой

А) одноцепочечную нить

Б) метафазную хромосому

В) двухцепочечную спираль

Г) репликативную вилку

5. Если на один виток (3.4 нм) правозакрученной двухцепочечной спирали ДНК приходится 10 комплементарных пар нуклеотидов, то это

А) А-форма

Б) В-форма

В) С-форма

Г) Z-форма

6. Белки негистоновой природы играют основную роль при формировании следующей формы организации молекулы ДНК

А) нуклеосомы

Б) соленоида

В) петли

Г) двухцепочечной спирали

7. На какой стадии клеточного цикла происходит репликация ДНК

А) S

Б) M

В) G1

Г) G2

8. Какой буквой на рисунке обозначена антикодоновая петля

А) А

Б) Б

В) В

Г) Г

Часть В.

1. Укажите основные характеристики структуры ДНК, выбрав правильные ответы из таблицы

А Б В Г Д Е

нерегулярность комплементарность антипараллельность регулярность вторичной структуры вырожденность универсальность

ДНК _____

2. Укажите правильную последовательность расположения элементов в мРНК эукариот, выбрав ответы из таблицы

А Б В Г Д Е Ж

Поли(А) 3'-ндо промотор Кэп 5'-ндо терминатор транслируемая область

мРНК _____

Часть С.

1. Дайте определение термину «молекулярная генетика»

2. Какую функцию выполняет матричная РНК _____

3. Напишите полное название нуклеотида «АМФ» _____

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 2)

раздел дисциплины: Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Предположим, вы расшифровали геном нового вида бактерии. Для дальнейшего изучения свойств вы хотите идентифицировать белок-кодирующие гены. Одним из признаков гена считается наличие протяженного участка без СТОП-кодонов. К СТОП-кодонам относят три триплета: ТАГ, ТГА, ТАА. Пусть у вас есть одна цепь ДНК, построенная из нуклеотидов для которой известно, что содержание GC 60%. Исходя из этих данных оцените:

1. Количество потенциальных открытых рамок считывания на тысячу пар оснований. Будем считать, что это количество определяется количеством старткодонов АТГ.
2. Среднюю длину участка (в нуклеотидах) между двумя СТОП-кодонами расположенных в одной в такой случайной последовательности.
3. Вероятность обнаружить ген, кодирующий ровно N аминокислот. Ориентируйтесь при расчетах на полученные вами вероятности кодонов.
4. Как изменится число стоп-кодонов после обработки бактерии гидроксиламином. Гидроксиламин - мутаген, который превращает цитозин в тимин, расчет сделайте в предположении, что гидроксиламин превратит 30% цитозинов в тимины.

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 2, количество: 2)

раздел дисциплины: Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Примерные вопросы:

1. Породистых телят содержали в плохих условиях, вместо ожидаемых результатов они были низкорослыми, с маленьким весом. Каким будет вес у их потомков, если оно попадет в хорошие руки? О каком типе изменчивости идет речь?
2. Болезнь Дауна связана с появлением лишней хромосомы (трисомия) в 21 паре. Какой это тип мутации? Каковы возможные причины ее появления. Можно ли заранее предсказать появление этой аномалии у возможного потомства?
3. В локальной популяции распространилась неизвестное заболевание. Формы его распространения позволяют предположить инфекцию неизвестной этиологии. Какие методы молекулярной генетики можно использовать для выявления природы инфекционного агента?
4. Если предположить, что мутации в гистоновых генах возможны, какие биологические эффекты это могло бы иметь.
5. Предполагается, что молекула ДНК эволюционно возникла позже молекулы РНК, приняв на себя функцию хранения генетической информации. Отчего так произошло? Объясните возможные причины.

- письменная работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Часть А.

Выберите из предложенного списка один правильный вариант ответа

1. Кто впервые предложил к использованию термин «генетика»
 - А) Лайнус Поллинг
 - Б) Уильям Бэтсон
 - В) Френсис Крик
 - Г) Уорен Уивер
2. Что является мономерной единицей ДНК и РНК
 - А) нуклеозид
 - Б) нуклеотид
 - В) аминокислота
 - Г) нуклеотид и гистоновые белки
3. Какой вид химической связи обеспечивает присоединение к азотистому основанию рибозы или дезоксирибозы
 - А) фосфодиэфирная

- Б) водородная
 - В) дисульфидная
 - Г) гликозидная
4. Вторичная структура ДНК представляет собой
- А) одноцепочечную нить
 - Б) метафазную хромосому
 - В) двухцепочечную спираль
 - Г) репликативную вилку
5. Если на один виток (3.4 нм) правозакрученной двухцепочечной спирали ДНК приходится 10 комплементарных пар нуклеотидов, то это
- А) А-форма
 - Б) В-форма
 - В) С-форма
 - Г) Z-форма
6. Белки негистоновой природы играют основную роль при формировании следующей формы организации молекулы ДНК
- А) нуклеосомы
 - Б) соленоида
 - В) петли
 - Г) двухцепочечной спирали
7. На какой стадии клеточного цикла происходит репликация ДНК
- А) S
 - Б) M
 - В) G1
 - Г) G2
8. Какой буквой на рисунке обозначена антикодоновая петля
- А) А
 - Б) Б
 - В) В
 - Г) Г

Часть В.

1. Укажите основные характеристики структуры ДНК, выбрав правильные ответы из таблицы

А Б В Г Д Е

нерегуляр-ность комплементарность антипараллель-ность регулярность вторичной структуры вырожден-ность универсальность

ДНК _____

2. Укажите правильную последовательность расположения элементов в мРНК эукариот, выбрав ответы из таблицы

А Б В Г Д Е Ж

Поли(А) 3'-нто промотор Кэп 5'-нто терминатор транслируемая область

мРНК _____

Часть С.

1. Дайте определение термину «молекулярная генетика»

2. Какую функцию выполняет матричная РНК _____

3. Напишите полное название нуклеотида «АМФ» _____

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 2)
раздел дисциплины: Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Предположим, вы расшифровали геном нового вида бактерии. Для дальнейшего изучения свойств вы хотите идентифицировать белок-кодирующие гены. Одним из признаков гена считается наличие протяженного участка без СТОП-кодонов. К СТОП-кодонам относят три триплета: ТАГ, ТГА, ТАА. Пусть у вас есть одна цепь ДНК, построенная из нуклеотидов для которой известно, что содержание GC 60%. Исходя из этих данных оцените:

1. Количество потенциальных открытых рамок считывания на тысячу пар оснований. Будем считать, что это количество определяется количеством старткодонов АТГ.
2. Среднюю длину участка (в нуклеотидах) между двумя СТОП-кодонами расположенных в одной в такой случайной последовательности.
3. Вероятность обнаружить ген, кодирующий ровно N аминокислот. Ориентируйтесь при расчетах на полученные вами вероятности кодонов.
4. Как изменится число стоп-кодонов после обработки бактерии гидроксиламином. Гидроксиламин - мутаген, который превращает цитозин в тимин, расчет сделайте в предположении, что гидроксиламин превратит 30% цитозинов в тимины.

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 2, количество: 3)
раздел дисциплины: Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Примерные вопросы:

1. Породистых телят содержали в плохих условиях, вместо ожидаемых результатов они были низкорослыми, с маленьким весом. Каким будет вес у их потомков, если оно попадет в хорошие руки? О каком типе изменчивости идет речь?
2. Болезнь Дауна связана с появлением лишней хромосомы (трисомия) в 21 паре. Какой это тип мутации? Каковы возможные причины ее появления. Можно ли заранее предсказать появление этой аномалии у возможного потомства?
3. В локальной популяции распространилась неизвестное заболевание. Формы его распространения позволяют предположить инфекцию неизвестной этиологии. Какие методы молекулярной генетики можно использовать для выявления природы инфекционного агента?
4. Если предположить, что мутации в гистоновых генах возможны, какие биологические эффекты это могло бы иметь.
5. Предполагается, что молекула ДНК эволюционно возникла позже молекулы РНК, приняв на себя функцию хранения генетической информации. Отчего так произошло? Объясните возможные причины.

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 12, количество: 1)
раздел дисциплины: Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и

эукариот

Примерное задание:

Примерные темы:

1. Н.К. Кольцов – вклад в становление молекулярной генетики
2. Негистоновые белки – разнообразие структур и функций»
3. Структурная организация хроматина
4. РНК: яйцо или курица
5. История открытия мира молекул РНК
6. ДНК-полимеразы: история открытия, классификация, структура и функции»
7. История открытий в исследовании принципов матричного синтеза ДНК: от Кольцова до Оказаки
8. Системы репарации ДНК
9. Теломеры: общие сведения
10. Механизмы регуляции транскрипции прокариот
11. РНК-полимераза прокариот: структура фермента
12. Секреты гистонового кода
13. Эпигеномная наследственность и эпигеномика
14. Модификация нуклеотидов в РНК. Формы и значение
15. Рибозимы. Структуры и функции
16. Автосплайсинг. Открытие механизма
17. Посттранскрипционные модификации РНК
18. Цикл работы рибосомы
19. Исследователи процесса трансляции, открытия
20. Митохондриальная Ева и игрековий Адам
21. Митохондриальные болезни

- письменная работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Часть А.

Выберите из предложенного списка один правильный вариант ответа

1. Кто впервые предложил к использованию термин «генетика»
 - А) Лайнус Поллинг
 - Б) Уильям Бэтсон
 - В) Френсис Крик
 - Г) Уорен Уивер
2. Что является мономерной единицей ДНК и РНК
 - А) нуклеозид
 - Б) нуклеотид
 - В) аминокислота
 - Г) нуклеотид и гистоновые белки
3. Какой вид химической связи обеспечивает присоединение к азотистому основанию рибозы или дезоксирибозы
 - А) фосфодиэфирная
 - Б) водородная
 - В) дисульфидная
 - Г) гликозидная
4. Вторичная структура ДНК представляет собой
 - А) одноцепочечную нить
 - Б) метафазную хромосому
 - В) двухцепочечную спираль

- Г) репликативную вилку
5. Если на один виток (3.4 нм) правозакрученной двухцепочечной спирали ДНК приходится 10 комплементарных пар нуклеотидов, то это
- А) А-форма
 Б) В-форма
 В) С-форма
 Г) Z-форма
6. Белки негистоновой природы играют основную роль при формировании следующей формы организации молекулы ДНК
- А) нуклеосомы
 Б) соленоида
 В) петли
 Г) двухцепочечной спирали
7. На какой стадии клеточного цикла происходит репликация ДНК
- А) S
 Б) M
 В) G1
 Г) G2
8. Какой буквой на рисунке обозначена антикодоновая петля

- А) А
 Б) Б
 В) В
 Г) Г

Часть В.

1. Укажите основные характеристики структуры ДНК, выбрав правильные ответы из таблицы

А Б В Г Д Е

нерегулярность комплементарность антипараллельность регулярность вторичной структуры вырожденность универсальность ДНК _____

2. Укажите правильную последовательность расположения элементов в мРНК эукариот, выбрав ответы из таблицы

А Б В Г Д Е Ж

Поли(А) 3'-нто промотор Кэп 5'-нто терминатор транслируемая область мРНК _____

Часть С.

1. Дайте определение термину «молекулярная генетика»

2. Какую функцию выполняет матричная РНК _____

3. Напишите полное название нуклеотида «АМФ» _____

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 2)
раздел дисциплины: Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Предположим, вы расшифровали геном нового вида бактерии. Для дальнейшего изучения свойств вы хотите идентифицировать белок-кодирующие гены. Одним из признаков гена считается наличие протяженного участка без СТОП-кодонов. К СТОП-кодонам относят три триплета: ТАГ, ТГА, ТAA. Пусть у вас есть одна цепь ДНК, построенная из нуклеотидов для которой известно, что содержание GC 60%. Исходя из этих данных оцените:

1. Количество потенциальных открытых рамок считывания на тысячу пар оснований. Будем считать, что это количество определяется количеством старткодонов АТГ.
2. Среднюю длину участка (в нуклеотидах) между двумя СТОП-кодонами расположенных в одной в такой случайной последовательности.
3. Вероятность обнаружить ген, кодирующий ровно N аминокислот. Ориентируйтесь при расчетах на полученные вами вероятности кодонов.
4. Как изменится число стоп-кодонов после обработки бактерии гидроксиламином. Гидроксиламин - мутаген, который превращает цитозин в тимин, расчет сделайте в предположении, что гидроксиламин превратит 30% цитозинов в тимины.

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)
раздел дисциплины: Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот

Примерное задание:

Примерные вопросы:

1. Породистых телят содержали в плохих условиях, вместо ожидаемых результатов они были низкорослыми, с маленьким весом. Каким будет вес у их потомков, если оно попадет в хорошие руки? О каком типе изменчивости идет речь?
2. Болезнь Дауна связана с появлением лишней хромосомы (трисомия) в 21 паре. Какой это тип мутации? Каковы возможные причины ее появления. Можно ли заранее предсказать появление этой аномалии у возможного потомства?
3. В локальной популяции распространилась неизвестное заболевание. Формы его распространения позволяют предположить инфекцию неизвестной этиологии. Какие методы молекулярной генетики можно использовать для выявления природы инфекционного агента?
4. Если предположить, что мутации в гистоновых генах возможны, какие биологические эффекты это могло бы иметь.
5. Предполагается, что молекула ДНК эволюционно возникла позже молекулы РНК, приняв на себя функцию хранения генетической информации. Отчего так произошло? Объясните возможные причины.

5. Формы промежуточной аттестации

- зачет - 3 курс, 5 семестр (шкала: значение от 0 до 20)

Примерное задание:

а) примерный список вопросов и практических заданий

БИЛЕТ №1

1. Предмет, задачи и методы молекулярной генетики.

2. Структура рибосом. Основные элементы. Особенности рибосом прокариот и эукариот.
3. Породистых телят содержали в плохих условиях, вместо ожидаемых результатов они были низкорослыми, с маленьким весом. Каким будет вес у их потомков, если оно попадет в хорошие руки? О каком типе изменчивости идет речь?

БИЛЕТ №2

1. Структура нуклеотида. Основные компоненты, типы химических связей, номенклатура нуклеотидов. Значение нуклеотидов.
2. Структура транскриптона эукариот. Характеристика промотора.
3. Болезнь Дауна связана с появлением лишней хромосомы (трисомия) в 21 паре. Какой это тип мутации? Каковы возможные причины ее появления. Можно ли заранее предсказать появление этой аномалии у возможного потомства?

БИЛЕТ №3

1. Структура и функции ДНК. Первичная и вторичная структура. Основные характеристики вторичной структуры ДНК
2. РНК-полимеразы. Структура. Особенности РНК-полимераз у прокариот и эукариот.
3. Если предположить, что мутации в гистоновых генах возможны, какие биологические эффекты это могло бы иметь.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность и полнота ответа
- владение научной терминологией;
- правильность и обоснованность решения ситуационной задачи;

Критерии оценивания:

в) описание шкалы оценивания

18-20 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:

- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений
- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;
- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.

14-17 баллов: Обучающийся на должном уровне:

- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;
- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;
- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.

11-13 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:

- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;
- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;
- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.

0-10 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:

- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);
- не умеет установить связь теории с практикой;
- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.

6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 5 (3)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	12	
письменная работа	Введение в проблему	16	
письменная работа	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.	2	
письменная работа	Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот	2	
письменная работа	Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	2	
письменная работа	Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	2	
письменная работа	Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	2	
практическая работа	Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот	10	
практическая работа	Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	10	
практическая работа	Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	10	
практическая работа	Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	10	

	эукариот		
устный опрос / собеседование	Введение в проблему	2	
устный опрос / собеседование	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.	4	
устный опрос / собеседование	Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот	6	
устный опрос / собеседование	Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	4	
устный опрос / собеседование	Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	4	
устный опрос / собеседование	Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	2	
Максимальный текущий балл		100	80
Промежуточная аттестация		зачет	
Максимальный аттестационный балл		20	20
Общий балл по дисциплине		120	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для зачета:

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы

основная литература

1. Коницев, Александр Сергеевич. Молекулярная биология [Текст] : учебник для ВПО / А. С. Коницев, Г. А. Севастьянова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2012. - 400 с.

дополнительная литература

1. Жимулев, Игорь Федорович. Общая и молекулярная генетика [Текст] : Учеб. пособие для вузов / И.Ф. Жимулев. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2003. - 478 с.

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

обеспечения и информационных справочных систем

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

Профессиональные базы данных

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

Ресурсы «Интернет»

1. <https://biomolecula.ru/> - Электронный ресурс научных публикаций Биомолекула

2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]

3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - Международный онлайн-портал научных публикаций

4. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, спектрофотометр, микроцентрифуга, роторы мешалка магнитная, дозатор, микроскопы, система блоттинга программно-аппаратный комплекс для визуализации и документирования ЭФ гелей и блоттинга, мульти-ротатор термостат типа Драй-блок, камера электрофоретическая горизонтальная, дозатор центрифуга лабораторная с охлаждением система визуализации с функцией

флуоресцентной детекции (197022, город Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, д. 4, лит. В учебная аудитория № 1 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - помещение № 319)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

10. Методические материалы по освоению дисциплины

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Методические указания по формам работы

Консультации в период теоретического обучения

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

Лекции

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

Практические занятия

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия,

деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	ПК-3.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	<p>Знать: основы молекулярной генетики; основные представления о процессах репликации, процессинга, транскрипции, трансляции; иметь представление о новейших открытиях и перспективах дальнейшего развития молекулярной генетики;</p> <p>T.Y14_6 T.Y15_6 T.Y16_6 T.Y8_6 T.Y10_6 T.Y9_6 T.Y11_6 T.Y12_6 T.Y13_6 T.D1_6 T.PP1_6 T.Y1_6 T.Y3_6 T.Y2_6 T.Y4_6 T.Y5_6 T.Y6_6 T.Y7_6 T.Y15_5 T.Y16_5 T.Y17_5 T.Y18_5 T.Y12_5 T.Y13_5 T.Y14_5 T.Y9_5</p>

			T.Y10_5
			T.Y11_5
			T.Y7_5
			T.Y8_5
			T.Y4_5
			T.Y5_5
			T.Y6_5
			T.Y1_5
			T.Y2_5
			T.Y3_5
			П.ТB1
			П.ТB2
			П.ТB3
			П.ТB4
			П.ТB5
			П.ТB6
			П.ТB7
			П.ТB8
			П.ТB9
			П.ТB10
			П.ТB11
			П.ТB12
			П.ТB13
			П.ТB14
			П.ТB15
			П.ТB16
			П.ТB17
			П.ТB18
			П.ТB19
			П.ТB20
			П.ТB21
			П.ТB22
			П.ТB23
			П.ТB24
			П.ТB25
			П.ТB26
			П.ТB27
			П.ТB28
			П.ТB29
			П.ТB30
			П.ТB31
			П.ТB32
			П.ТB33

			П.ТB34
			П.ТB35
			П.ТB36
			П.ТB37
			П.ТB38
			П.ТB39
			П.ТB40
			П.ТB41
			П.ТB42
			П.ТB43
			П.ТB44
			П.ТB45
			Т.ПР1_1
			Т.У1_1
			Т.У1_2
			Т.У2_2
			Т.У3_2
			Т.У4_2
			Т.ПР1_2
			Т.У13_1
			Т.У12_1
			Т.У11_1
			Т.У5_2
			Т.У6_2
			Т.У7_2
			Т.У8_2
			Т.У9_2
			Т.У10_2
			Т.У11_2
			Т.У12_2
			Т.У13_2
			Т.У14_2
			Т.У15_2
			Т.У16_2
			Т.У17_2
			Т.У18_2
			Т.У19_2
			Т.У20_2
			Т.У21_2
			Т.У22_2
			Т.У23_2
			Т.У24_2
			Т.У25_2

			T.Y26_2
			T.Y27_2
			T.Y28_2
			T.Y29_2
			T.Y30_2
			T.Y31_2
			T.Y32_2
			T.Y33_2
			T.Y34_2
			T.Y30_3
			T.Y31_3
			T.Y32_3
			T.Y33_3
			T.Y34_3
			T.Y35_3
			T.Y36_3
			T.Y37_3
			T.Y38_3
			T.Y39_3
			T.Y40_3
			T.Y41_3
			T.Y42_3
			T.Y43_3
			T.Y44_3
			T.Y45_3
			T.Y46_3
			T.Y47_3
			T.Y48_3
			T.Y49_3
			T.Y50_3
			T.Y51_3
			T.Y52_3
			T.Y53_3
			T.Y54_3
			T.Y55_3
			T.Y56_3
			T.Y57_3
			T.Y58_3
			T.Y59_3
			T.ΠP1_4
			T.Π1_4
			T.Y1_4
			T.Y2_1

			T.Y3_1
			T.Y4_1
			T.Y5_1
			T.Y6_1
			T.Y7_1
			T.Y8_1
			T.Y9_1
			T.Y10_1
			T.Y35_2
			T.Y36_2
			T.Y37_2
			T.Y38_2
			T.ΠP1_3
			T.Π1_3
			T.Π2_3
			T.Y1_3
			T.Y2_3
			T.Y3_3
			T.Y4_3
			T.Y5_3
			T.Y6_3
			T.Y7_3
			T.Y8_3
			T.Y9_3
			T.Y10_3
			T.Y11_3
			T.Y12_3
			T.Y13_3
			T.Y14_3
			T.Y15_3
			T.Y17_3
			T.Y16_3
			T.Y18_3
			T.Y19_3
			T.Y20_3
			T.Y22_3
			T.Y21_3
			T.Y23_3
			T.Y25_3
			T.Y24_3
			T.Y26_3
			T.Y27_3
			T.Y28_3

			<p>T.Y29_3 T.Y2_4 T.Y3_4 T.Y4_4 T.Y6_4 T.Y5_4 T.Y7_4 T.Y8_4 T.Y10_4 T.Y9_4 T.Y12_4 T.Y11_4 T.Y13_4 T.Y14_4 T.Y15_4 T.Y16_4 T.Y17_4 T.Y18_4 T.Y19_4 T.Y20_4 T.Y21_4 T.Y22_4 T.Y23_4 T.Y24_4 T.Y25_4 T.Y26_4 T.Y27_4 T.Y28_4 T.Y38_4 T.Y36_4 T.Y37_4 T.Y34_4 T.Y35_4 T.Y31_4 T.Y32_4 T.Y33_4 T.Y29_4 T.Y30_4</p> <p>Уметь: анализировать схемы процессов матричного синтеза, а также определять роль регуляторных элементов в данных</p>	<p>П.П1 П.П2 П.П3 Т.Д1_6 Т.ПР1_6</p>
--	--	--	---	--

			<p>процессах;</p> <p>Владеть: представлениями об организации ядерного и цитоплазматического геномов, об эпигеномике и эпигеномных механизмах; навыками работы на современном оборудовании, применяемом в молекулярной генетике;</p>	<p>Т.П1_6 Т.П1_5 П.П4 Т.ПР1_1 Т.ПР1_2 Т.П1_4 Т.П1_3 Т.П2_3 Т.ПР1_5</p> <p>П.П1 П.П2 П.П3 Т.П1_6 Т.ПР1_5</p>
--	--	--	--	---

2. Контрольные задания. Текущая аттестация

письменная работа - Введение в проблему	Номер задания
<p>Продумайте возможные варианты решения проблемных ситуаций и используйте их на занятии</p> <ul style="list-style-type: none"> • Породистых телят содержали в плохих условиях, вместо ожидаемых результатов они были низкорослыми, с маленьким весом. Каким будет вес у их потомков, если оно попадет в хорошие руки? О каком типе изменчивости идет речь? • Болезнь Дауна связана с появлением лишней хромосомы (трисомия) в 21 паре. Какой это тип мутации? Каковы возможные причины ее появления. Можно ли заранее (во время беременности) предсказать появление этой аномалии у ребенка? • В локальной популяции распространилась неизвестное заболевание. Формы его распространения позволяют предположить инфекцию неизвестной этиологии. Какие методы молекулярной генетики можно использовать для выявления природы инфекционного агента (микроорганизма)? <p>2. Используя приведенные ниже варианты ответов, заполните графы таблицы «Сравнительная характеристика форм изменчивости»</p> <p>Свойство Ненаследственная Наследственная</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объект изменений 2. Фактор возникновения 3. Наследование свойств 4. Значения для особи 5. Значение для вида 	<p>Т.ПР1_1</p>

6. Роль в эволюции	
7. Форма изменчивости	

устный опрос / собеседование - Введение в проблему	Номер задания
1. Перечислите и охарактеризуйте основные типы наследственности.	T.Y1_1
2. Перечислите и охарактеризуйте формы наследственной изменчивости.	T.Y2_1
3. Перечислите и охарактеризуйте формы ненаследственной изменчивости.	T.Y3_1
4. Что является предметом изучения молекулярной генетики?	T.Y4_1
5. Охарактеризуйте основные задачи молекулярной генетики.	T.Y5_1
7. Какие экспериментальные исследования заложили основу молекулярной генетики?	T.Y6_1
8. Какие ранние теории легли в основу молекулярной генетики?	T.Y7_1
9. Поясните важность эксперимента О.Эвери, М.Мак-Карти и К.Мак-Леода по изучению природы трансформирующего агента.	T.Y8_1
10. В чем суть эксперимента М.Чейз и А.Херши?	T.Y9_1
11. Какие исследования послужили предпосылкой для создания модели ДНК? ены Нобелевской премии за исследования в области молекулярной генетики?	T.Y10_1
12. Расскажите об эксперименте с «переодеванием» вирусов Х. Френкеля-Конрада.	T.Y11_1
13. Перечислите и кратко охарактеризуйте современные достижения в области молекулярной генетики.	T.Y12_1
14. Какие ученые были удостоены Нобелевской премии за исследования в области молекулярной генетики?	T.Y13_1

письменная работа - Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.	Номер задания
1. Следующее утверждение соответствует правилу Чаргаффа: А. В двухцепочечной нуклеиновой кислоте содержание аденина равно содержанию гуанина Б. При альфа структуре ДНК количество пиримидинов больше количества пуринов В. В одноцепочечной молекуле ДНК количество гуанина всегда соответствует количеству цитозина Г. В макромолекуле ДНК количество пуриновых оснований всегда равно количеству пиримидиновых оснований.	T.ПР1_2

<p>2. Распределите основания согласно принадлежности: 1 – Пуриновое 2 - Пиримидиновое А. Аденин Б. Урацил В. Тимин Г. Гуанин Д. Цитозин</p> <p>3. Дайте ответ на вопросы А. Первичная структура ДНК обусловлена соединением нуклеотидов с помощью _____ связей Б. Вторичная структура ДНК обусловлена соединением нуклеотидов с помощью _____ связей</p> <p>4. К неканоническим формам ДНК относятся: А. А-форма Б. В-форма В. Z-форма Г. Side by side (Десперализированный участок молекулы ДНК)</p> <p>5. Ответьте на вопросы по уровням компактизации ДНК: А. Гистоновые белки обеспечивают _____ и _____ уровни компактизации ДНК. Б. Соленойдный уровень компактизации обеспечен белком _____</p> <p>6. Расположите уровни компактизации в правильном порядке начиная наименьшего А. Хромосомный Б. Соленойдный В. Бусины на нитке Г. Хромомерный _____</p> <p>7. Дать развернутый ответ. Факультативный гетерохроматин это: _____ _____ _____ _____</p> <p>8. Барьер Хэйfliка обеспечивает такие структуры хромосом как _____</p> <p>9. Верно ли утверждение что ядрышко это органойд? Да/Нет</p> <p>10. В чем отличие акроцентрических хромосом от метацентрических? К какому типу хромосом относится Y-хромосома. _____ _____ _____ _____</p>	
--	--

устный опрос / собеседование - Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.	Номер задания
1. Что такое нуклеотид? Охарактеризуйте его структуру.	Т.У1_2

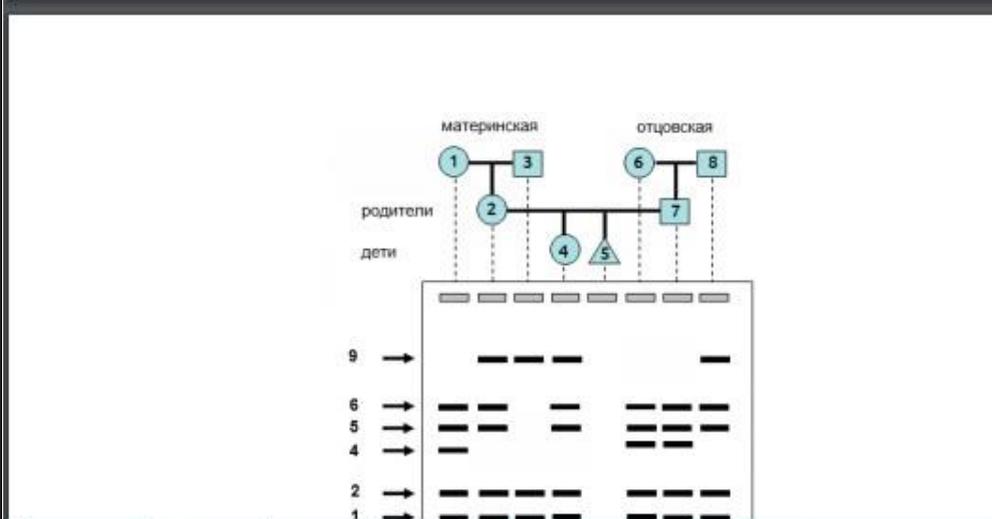
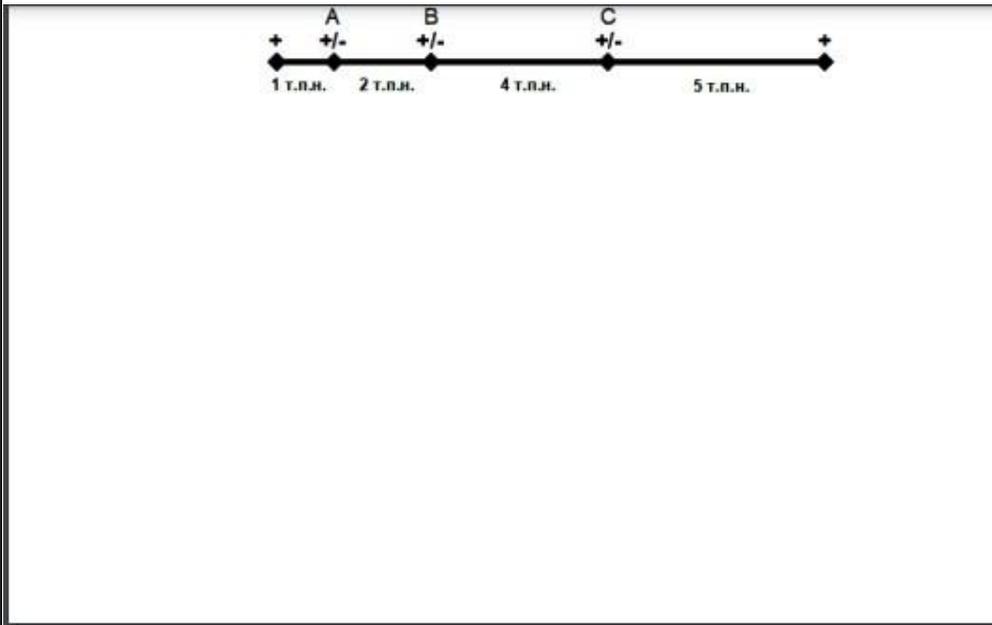
2. Перечислите типы сахаров и азотистых оснований, входящий в структуру нуклеотида.	T.Y2_2
3. Биологическая роль нуклеотидов.	T.Y3_2
4. Охарактеризуйте первичную структуру ДНК.	T.Y4_2
5. Вторичная структура ДНК. История открытия.	T.Y5_2
7. Формы двойной спирали ДНК. Особенности структуры.	T.Y6_2
8. Формы двойной спирали ДНК. Биологическая роль	T.Y7_2
9. Белки гистоны. Особенности структуры и функций.	T.Y8_2
10. Третичная структура ДНК. Нуклеосомный уровень.	T.Y9_2
11. Третичная структура ДНК. Соленоид.	T.Y10_2
12. Негистоновые белки. Краткая характеристика	T.Y11_2
13. Третичная структура ДНК. Петлевой уровень.	T.Y12_2
14. Третичная структура ДНК. Метафазная хромосома.	T.Y13_2
15. Основные типы химических связей, обеспечивающих связывание компонентов нуклеотида, полимеризации НК, формирование вторичной структуры ДНК	T.Y14_2
16. Функции ДНК.	T.Y15_2
1. Перечислите основные отличия в строении ДНК и РНК	T.Y16_2
2. Что такое рибонуклеозид и рибонуклеотид?	T.Y17_2
3. Что такое минорные нуклеотиды? В чем их предназначение?	T.Y18_2
4. Охарактеризуйте первичную структуру РНК: основные компоненты нуклеотидов, типы связей.	T.Y19_2
5. Охарактеризуйте вторичную структуру РНК: основные элементы и принципы их формирования	T.Y20_2
6. Охарактеризуйте третичную структуру РНК: принципы образования, функциональная роль	T.Y21_2
7. Перечислите основные типы молекул РНК	T.Y22_2
8. Кодирующие и не кодирующие РНК. Назовите основной критерий дифференцировки.	T.Y23_2
9. Структура и функция рибосомы	T.Y24_2
10. Рибосомальная РНК: функции, типы rРНК прокариот и эукариот	T.Y25_2
11. Транспортная РНК: элементы вторичной структуры, основная функция tРНК	T.Y26_2
12. Назначение акцепторного участка tРНК	T.Y27_2
13. Назначение антикодонной петли tРНК	T.Y28_2
14. Малые РНК: классификация, функции	T.Y29_2
15. Матричная РНК: функции	T.Y30_2
16. Матричная РНК: основные элементы первичной структуры у эукариот	T.Y31_2
17. Матричная РНК: что такое «сар»?	T.Y32_2

18. Матричная РНК: что такое «poly-A»?	Т.У33_2
19. Матричная РНК: назначение «лидера» и «трейлера»	Т.У34_2
20. Матричная РНК: назначение стратрового кодона и стоп-кодона	Т.У35_2
21. Матричная РНК: что записано в кодирующей последовательности	Т.У36_2
22. В чем основное отличие матричных РНК прокариот и эукариот	Т.У37_2
23. В чем основная биологическая роль всех типов молекул РНК: сделайте обобщение	Т.У38_2

письменная работа - Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Номер задания																					
<p>А) заполните таблицу «Факторы репликации». Выберите варианты ответов из приведенного ниже списка и обоснуйте свой выбор</p> <p>№ Наименование фактора Результат действия</p> <p>1 Топоизомераза</p> <p>2 Хеликаза</p> <p>3 Белки Альбертса, РРА белок</p> <p>4 ДНК-полимераза</p> <p>5 РНК-полимераза (праймаза)</p> <p>6 ДНК-лигаза</p> <p>А) заполните таблицу «Репликация ДНК прокариот: последовательность событий»</p> <p>ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>...</p> <p>А) Используя иллюстративные материалы лекции 7 заполните таблицу «ДНК полимеразы эукариот»</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Фермент</th> <th>Функция</th> <th>Локализация в клетке</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ДНК полимеразы ?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Фермент	Функция	Локализация в клетке	ДНК полимеразы ?			Т.ПР1_3															
Фермент	Функция	Локализация в клетке																				
ДНК полимеразы ?																						
ДНК полимеразы ?																						
ДНК полимеразы ?																						
ДНК полимеразы ?																						
ДНК полимеразы ?																						
ДНК полимеразы ?																						

практическая работа - Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
<p>Для пренатальной диагностики наследственных заболеваний может быть использован анализ CAPS (Cleaved amplified polymorphic sequence). На рисунке приведена родословная и результат электрофореза ДНК после проведения рестрикции. У родителей (2, 7) был еще один ребенок, который умер сразу после рождения от наследственного заболевания, которого обусловлено аутосомной рецессивной мутацией. Мать бабушки со стороны отца также была больна. Продукт ПЦР со специфических праймеров имеет несколько участков (А, В, С), где могут выявляться сайты рестрикции (+/-).</p> <p>1. Введите условные обозначения, установите генотипы всех членов семьи (1-4, 6-8).</p> <p>2. Какова вероятность рождения здорового ребенка у пары (2, 7)</p>	Т.П1_3

3. В случае проведения пренатальной диагностики, какие продукты рестрикции укажут, что плод, вероятно, унаследовал болезнь? (20 баллов)



ПЦР – это метод, позволяющий получить огромное количество копий определённого фрагмента ДНК. В ходе данной реакции используются ДНКполимеразы, производящие синтез новых цепей ДНК на основе содержащихся в растворе матричных ДНК; исходя из свойств данного метода, после проведения каждого следующего цикла реакции количество ДНК увеличивается в 2 раза по сравнению с предыдущим циклом (при условии 100% эффективности реакции). Была проведена ПЦР для амплификации определенного гена. В качестве матрицы использовали геномную ДНК человека. Известно, что в пробирку с реакционной смесью внесли 3 мкл ДНК с концентрацией 20 нг/мкл, число циклов реакции было 40. ДНК была взята от человека, гомозиготного по данному гену (число аллелей – два).
 Какое количество гаплоидных наборов хромосом было внесено в реакцию ПЦР? Какое количество копий было получено по окончании реакции? (эффективность ПЦР считать 100%, масса 46 хромосом человека – 6×10^{-9} мг).

Т.П2_3

устный опрос / собеседование - Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
1. Что такое репликация?	Т.У1_3
2. Охарактеризуйте комплементарность, как принцип репликации.	Т.У2_3
3. Что является матрицей и затравкой в процессе репликации? Какую роль они играют в данном процессе?	Т.У3_3
4. Что является источником энергии для процесса репликации?	Т.У4_3
5. Охарактеризуйте полуконсервативность, как принцип репликации. Какие эксперименты были проведены в доказательство этого принципа?	Т.У5_3
6. Униполярность и антипараллельность, как характеристики репликации.	Т.У6_3
7. Охарактеризуйте прерывистость, как принцип репликации. Какие эксперименты были проведены в доказательство этого принципа?	Т.У7_3
8. Топоизомеразы, основная функция.	Т.У8_3
9. Роль хеликаз в процессе репликации.	Т.У9_3
10. Какую функцию выполняют белки SSB?	Т.У10_3
11. Какие типы активности присущи ДНК-полимеразам?	Т.У11_3
12. Охарактеризуйте полимеразный каталитический цикл ДНК-полимераз.	Т.У12_3
13. В чем биологический смысл экзонуклеазной активности ДНК-полимераз?	Т.У13_3
14. Дайте краткую характеристику 3'>5'-экзонуклеазной активности ДНК-полимераз.	Т.У14_3
15. Дайте краткую характеристику 5'>3'-экзонуклеазной активности ДНК-полимераз.	Т.У15_3
16. ДНК-полимеразы прокариот: типы, функции.	Т.У16_3
17. ДНК-полимеразы эукариот: типы, функции.	Т.У17_3
18. Зачем нужны ДНК-лигазы?	Т.У18_3
19. Функция РНК-полимераз в процессе репликации ДНК.	Т.У19_3
1. Дайте определение термину «репликация».	Т.У20_3
2. Перечислите и дайте определение основным структурным элементам реплицирующейся ДНК.	Т.У21_3
3. Что такое ориджин?	Т.У22_3
4. Что такое репликон?	Т.У23_3
5. Что такое репликативная вилка?	Т.У24_3
6. Дайте классификацию репликонных систем, в зависимости от количества репликонов.	Т.У25_3
7. Дайте классификацию репликонных систем, в зависимости от направления движения репликативной вилки.	Т.У26_3
8. Что такое ведущая и отстающая цепь	Т.У27_3
9. Функции ДНК-полимеразы 1	Т.У28_3
10. Функции ДНК-полимеразы 2	Т.У29_3
11. Функции ДНК-полимеразы 3	Т.У30_3
12. Предназначение «зажима» и «загрузчика зажимов» в процессе репликации ДНК.	Т.У31_3
13. Перечислите основные стадии процесса репликации	Т.У32_3
14. Охарактеризуйте предназначение белков, участвующих в формировании	Т.У33_3

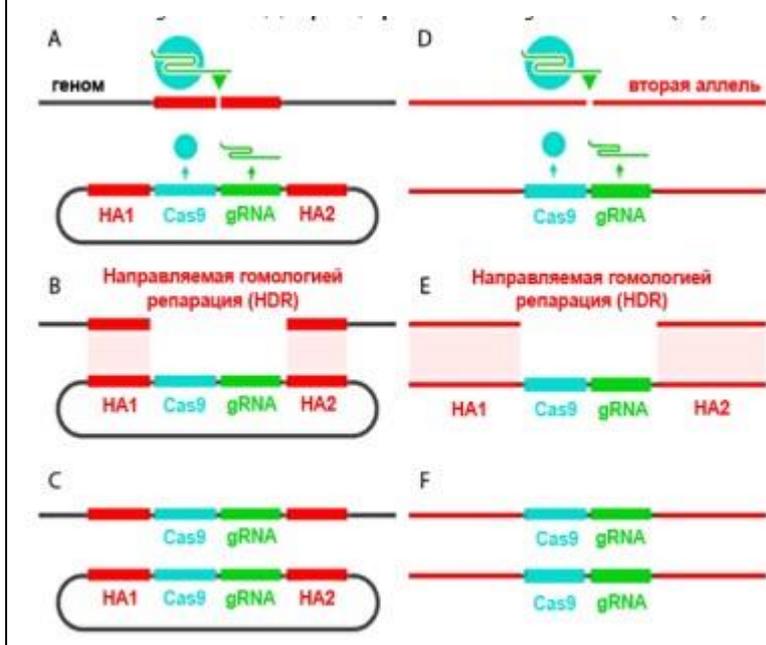
репликативной вилки: DNA A, B, C, G.	
15. Перечислите основные события стадии инициации.	T.Y34_3
16. Перечислите основные события стадии элонгации.	T.Y35_3
17. Перечислите основные события стадии терминации.	T.Y36_3
18. Что такое реплисома?	T.Y37_3
19. Что входит в состав реплисомы прокариот?	T.Y38_3
1. Перечислите основные отличия процесса репликации эукариотической ДНК по сравнению с репликацией ДНК прокариот	T.Y39_3
2. В чем биологический смысл лицензирования репликации	T.Y40_3
3. Комплекс ORC: краткая характеристика структуры и функций.	T.Y41_3
4. Белок Cdc6: краткая характеристика структуры и функций.	T.Y42_3
5. Белок Cdt1: краткая характеристика структуры и функций.	T.Y43_3
6. Комплекс MCM: краткая характеристика структуры и функций.	T.Y44_3
7. Комплекс RPA (RF-A): краткая характеристика структуры и функций.	T.Y45_3
8. Белок PCNA: краткая характеристика структуры и функций.	T.Y46_3
9. Белок Cdt1: краткая характеристика структуры и функций.	T.Y47_3
10. Белок RF-C: краткая характеристика структуры и функций.	T.Y48_3
11. Перечислите основные типы ДНК-полимераз «работающих» в ядре	T.Y49_3
12. Перечислите основные типы ДНК-полимераз «работающих» в цитоплазме, где они кодируются	T.Y50_3
13. Какая ДНК-полимераза эукариот работает на стадии инициации	T.Y51_3
14. Какая ДНК-полимераза эукариот является главной репликазой	T.Y52_3
15. Из каких основных этапов складывается стадия инициации репликации ДНК эукариот.	T.Y53_3
16. На какой стадии клеточного цикла формируется post-RS (пострепликативный комплекс), его состав	T.Y54_3
17. На какой стадии клеточного цикла формируется pre-RS (пререпликативный комплекс), его состав	T.Y55_3
18. На какой стадии клеточного цикла формируется репликативная вилка, состав реплисомы	T.Y56_3
19. Дайте краткую характеристику стадии элонгации репликации ДНК эукариот	T.Y57_3
20. Дайте краткую характеристику стадии терминации репликации ДНК эукариот	T.Y58_3
21. Как решается проблема репликации 3'-концов ДНК в стволовых клетках	T.Y59_3

письменная работа - Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
В тетрадах для самостоятельной работы выполните следующее задание: используя материалы презентации, заполните таблицы А) «Структурные элементы оперона» Элементы Назначение Промотор Оператор Цистроны	T.ПР1_4

<p>Терминатор</p> <p>Б) «Субъединицы РНК-полимеразы»</p> <p>Элементы Назначение</p> <p>Шип</p> <p>Зажим</p> <p>Заслонка</p> <p>F-спираль</p> <p>В) Подпишите на рисунке структурные элементы оперона (промотор, лидер, трейлер, кодирующая часть, терминатор)</p> <p>А) «Функции РНК-полимераз»</p> <p>Фермент Основные типы транскрибируемых РНК</p> <p>РНК-полимераза I</p> <p>РНК-полимераза II</p> <p>РНК-полимераза III</p> <p>Б) «Модификации НК и белков»</p> <p>Процесс Краткая характеристика</p> <p>Метилирование</p> <p>Ацетилирование</p> <p>Убиквитинирование</p> <p>Гликозилирование</p> <p>Фосфорилирование</p> <p>В) Внесите подписи к рисунку «Основные элементы транскриптона эукариот»</p>	
---	--

практическая работа - Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
<p>Трансгенез считается одним из наиболее радикальных способов, который будет</p> <p>менять свойства организма или клетки. Так, например, можно добавить новый признак, которые не существовал ранее у организма. Существует варианты трансгенеза, при которых изменения будут затрагивать не одну особь, а всю популяцию в целом, например, мутагенная цепная реакция. В конструкцию, между сайтами гомологичной рекомбинации встраивается направляющая гайд РНК и нуклеаза cas9 (А). Направляющая гайдРНК и нуклеаза cas 9 попав в клетку узнают и делают надрез на границе между сайтами гомологической рекомбинации (А), после чего с помощью гомологичной рекомбинации (В) происходит встройка участка с направляющей гайдРНК и cas9 (С). Исходный аллель (D) в составе гетерозиготы подвергается аналогичной модификации(Е), в итоге гетерозиготы превращаются в гомозиготу по модифицированному аллелю (F).</p> <p>1. Исследователи встроили в состав конструкции зеленый флуоресцентный белок и провели трансформацию самцов малярийного комара. Что произойдет, если несколько таких самцов покинут лабораторию и попадут в окружающую среду?</p> <p>2. Вместо зеленого флуоресцентного белка можно вставить гены, вызывающие</p>	<p>Т.П1_4</p>

стерильность самок малярийного комара. Какие позитивные и негативные последствия для популяции малярийного комара, для человечества и для биосферы в целом можно ожидать?



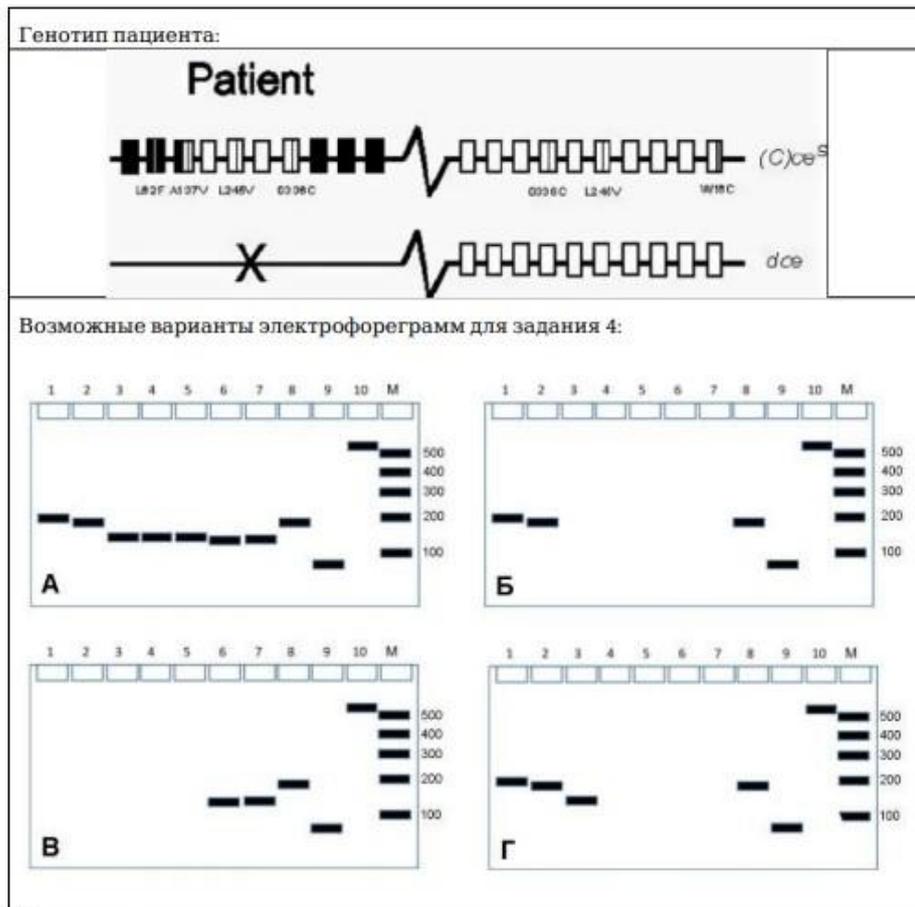
устный опрос / собеседование - Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
1. Что такое транскрипция?	T.Y1_4
2. Дайте определение термину «транскриптон».	T.Y2_4
3. Перечислите и дайте краткую характеристику основных принципов транскрипции.	T.Y3_4
4. В какой форме находится ДНК, участвующая в процессе транскрипции.	T.Y4_4
5. Перечислите и дайте краткую характеристику основных структурных элементов транскриптона прокариот.	T.Y5_4
6. Охарактеризуйте структуру промотора прокариот.	T.Y6_4
7. Прокариотическая РНК-полимераза. Формы фермента и функциональная активность.	T.Y7_4
8. Основные структурные элементы РНК-полимераз.	T.Y8_4
9. Субъединичный состав РНК-полимеразы прокариот и функции субъединиц.	T.Y9_4
10. Перечислите стадии процесса транскрипции.	T.Y10_4
11. Механизм инициации транскрипции.	T.Y11_4
12. Элонгация транскрипции. Факторы элонгации.	T.Y12_4
13. Механизмы терминации транскрипции. Р-зависимый механизм.	T.Y13_4
14. Механизмы терминации транскрипции. Р-независимый механизм.	T.Y14_4
15. Классификация факторов транскрипции прокариот.	T.Y15_4
16. Механизмы активации транскрипции у прокариот.	T.Y16_4
17. Механизмы репрессии транскрипции прокариот.	T.Y17_4

1. Дайте определение термину «транскрипция»	T.Y18_4
2. Перечислите основные типы модификаций НК	T.Y19_4
3. Перечислите основные типы модификации гистонов и регуляторных белков	T.Y20_4
4. Основные отличия транскриптона эукариот по сравнению с прокариотами	T.Y21_4
5. Три основных элемента промотора, название и положение по отношению к точке инициации транскрипции	T.Y22_4
6. Основные типы ядерных РНК-полимераз	T.Y23_4
7. РНК-полимераза I. Структура, функции. В каком компартменте клетки идет процесс транскрипции.	T.Y24_4
8. Регуляторные элементы промотора генов рибосомальной РНК и факторы инициации транскрипции РНК-полимеразы I	T.Y25_4
9. Механизмы, регулирующие работу РНК-полимеразы I	T.Y26_4
10. РНК-полимераза III. Структура, функции.	T.Y27_4
11. Регуляторные элементы промотора генов транспортной РНК и факторы инициации транскрипции РНК-полимеразой III	T.Y28_4
12. Регуляторные элементы промотора генов 5S рибосомальной РНК и факторы инициации транскрипции РНК-полимеразой III	T.Y29_4
13. Регуляторные элементы промотора генов малых ядерных РНК и факторы инициации транскрипции РНК-полимеразой III	T.Y30_4
14. РНК-полимераза II. Структура, функции.	T.Y31_4
15. Факторы базального комплекса инициации транскрипции матричной РНК	T.Y32_4
16. Краткая характеристика стадии инициации транскрипции матричной РНК	T.Y33_4
17. Краткая характеристика стадии элонгации транскрипции матричной РНК	T.Y34_4
18. Регуляция экспрессии эукариотических генов. Модификация хроматина	T.Y35_4
19. Регуляторные последовательности. Сайленсеры.	T.Y36_4
20. Регуляторные последовательности. Энхансеры.	T.Y37_4
21. Регуляторные последовательности. Инсуляторы.	T.Y38_4

письменная работа - Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
<p>В тетрадах для самостоятельной работы выполните следующее задание: используя материалы презентации, заполните таблицы</p> <p>А) «Ферменты процессинга рРНК и тРНК прокариот» Тип РНК Основные типы ферментов рРНК тРНК</p> <p>Б) «Этапы процессинга рРНК и тРНК эукариот» Тип РНК Локализация в клетке Этапы процессинга рРНК тРНК</p>	T.ПР1_5

практическая работа - Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
--	----------------------

Гены и RHD RHCE кодируют синтез двух белков являющихся антигенами системы Резус белка – D и белка CE Они расположены на коротком плече хромосомы 1 (1p36.11) имеют по экзонов Эти 10 гены имеют высокую степень гомологии – 93,8 %, касающуюся всех интронов и кодирующих экзонов Гены расположены близко друг к другу но в обратной ориентации – RHCE(5'→3') – (3'<5')RHD. Между данными генами возможен обмен гомологичными участками генов – конверсия кроссинговер способствующий формированию гибридных генов. Какой из нижеприведенных рисунков электрофореза будет иметь место при подобном анализе для следующего пациента ?



Т.П1_5

устный опрос / собеседование - Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
1. Что представляет оперон tРНК и rРНК прокариот?	Т.У1_5
2. Перечислите основные этапы процессинга tРНК и rРНК прокариот.	Т.У2_5
3. Назовите основные ферменты, участвующие в процессинге tРНК и rРНК прокариот. Их назначение.	Т.У3_5
4. Дайте краткую характеристику процессинга rРНК прокариот.	Т.У4_5
5. Дайте краткую характеристику tРНК прокариот.	Т.У5_5
6. Охарактеризуйте структуру генов rРНК эукариот.	Т.У6_5
7. Перечислите основные этапы процессинга rРНК эукариот.	Т.У7_5
8. Охарактеризуйте механизм модификации нуклеотидов rРНК эукариот snoРНК.	Т.У8_5
9. Биологическое значение модификации нуклеотидов в rРНК эукариот.	Т.У9_5

10. Охарактеризуйте структуру генов tРНК эукариот.	Т.У10_5
11. Перечислите основные этапы процессинга tРНК эукариот.	Т.У11_5
12. Перечислите «лишние» детали пре- Охарактеризуйте структуру генов rРНК эукариот.	Т.У12_5
13. Перечислите основные этапы процессинга tРНК эукариот.	Т.У13_5
14. Дайте краткую характеристику процесса сплайсинга интрона в tРНК эукариот.	Т.У14_5
15. Охарактеризуйте структуру генов tРНК эукариот.	Т.У15_5
16. Перечислите основные этапы процессинга tРНК эукариот.	Т.У16_5
17. Какие типы модификации уридина в tРНК эукариот Вам известны?	Т.У17_5
18. Какие типы модификации аденозина в tРНК эукариот Вам известны?	Т.У18_5

доклад / конференция / реферат - Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
<p>III. Тема для устного доклада: Подготовьте сообщение на 5-7 минут с обязательным сопровождением презентацией в формате ppt. «Цикл работы рибосомы» «Исследователи процесса трансляции, открытия»</p>	Т.Д1_6

письменная работа - Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
<p>«Факторы трансляции» Факторы Прокариоты Эукариоты Инициации Элонгации Терминации</p>	Т.ПР1_6

практическая работа - Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
<p>Предположим, вы расшифровали геном нового вида бактерии. Для дальнейшего изучения свойств вы хотите идентифицировать белок-кодирующие гены. Одним из признаков гена считается наличие протяженного участка без СТОП-кодонов. К СТОП-кодонам относят три триплета: ТАГ, ТГА, ТАА. Пусть у вас есть одна цепь ДНК, построенная из нуклеотидов для которой известно, что содержание GC 60%. Исходя из этих данных оцените:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Количество потенциальных открытых рамок считывания на тысячу пар оснований. Будем считать, что это количество определяется количеством старткодонов АТГ. 2. Среднюю длину участка (в нуклеотидах) между двумя СТОП-кодонами расположенных в одной в такой случайной последовательности. 3. Вероятность обнаружить ген, кодирующий ровно N аминокислот. <p>Ориентируйтесь при расчетах на полученные вами вероятности кодонов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Как изменится число стоп-кодонов после обработки бактерии 	Т.П1_6

гидроксиламином. Гидроксиламин - мутаген, который превращает цитозин в тимин, расчет сделайте в предположении, что гидроксиламин превратит 30% цитозинов в тимины.	
--	--

устный опрос / собеседование - Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Номер задания
1. Генетический код. Свойства генетического кода.	Т.У1_6
2. Генетический код. Исключения из «правил».	Т.У2_6
3. Что такое трансляция? Перечислите основных участников процесса.	Т.У3_6
4. Охарактеризуйте роль основных участников процесса трансляции.	Т.У4_6
5. Дайте краткую характеристику мРНК.	Т.У5_6
6. Дайте краткую характеристику тРНК.	Т.У6_6
7. Охарактеризуйте структуру рРНК.	Т.У7_6
8. Рибосомы. Структурные элементы.	Т.У8_6
9. Функционально активные центры рибосом.	Т.У9_6
10. Факторы инициации трансляции прокариот.	Т.У10_6
11. Основные факторы инициации трансляции эукариот.	Т.У11_6
12. Факторы элонгации трансляции.	Т.У12_6
13. Факторы терминации трансляции.	Т.У13_6
14. Перечислите основные этапы трансляции.	Т.У14_6
15. Дайте краткую характеристику этапа рекогниции.	Т.У15_6
16. Цикл работы рибосомы. Краткая характеристика.	Т.У16_6

3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

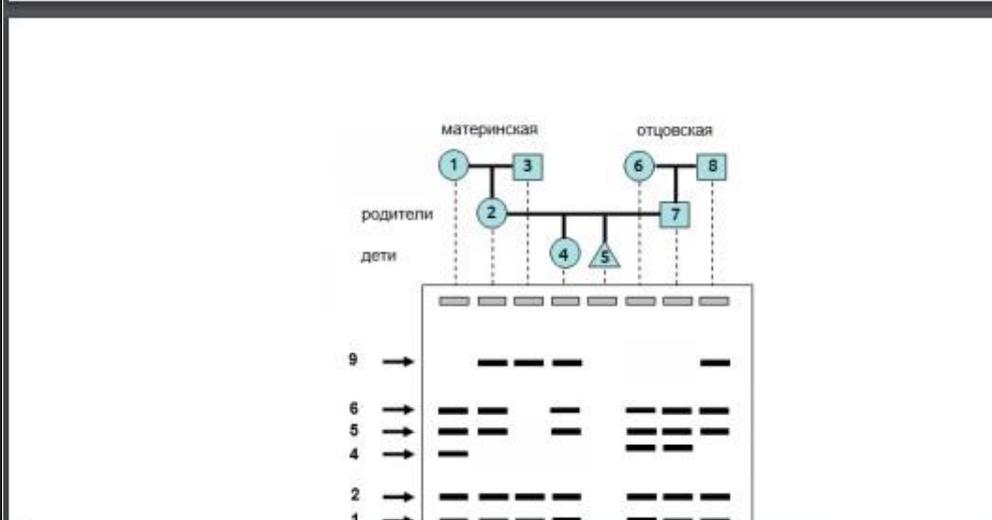
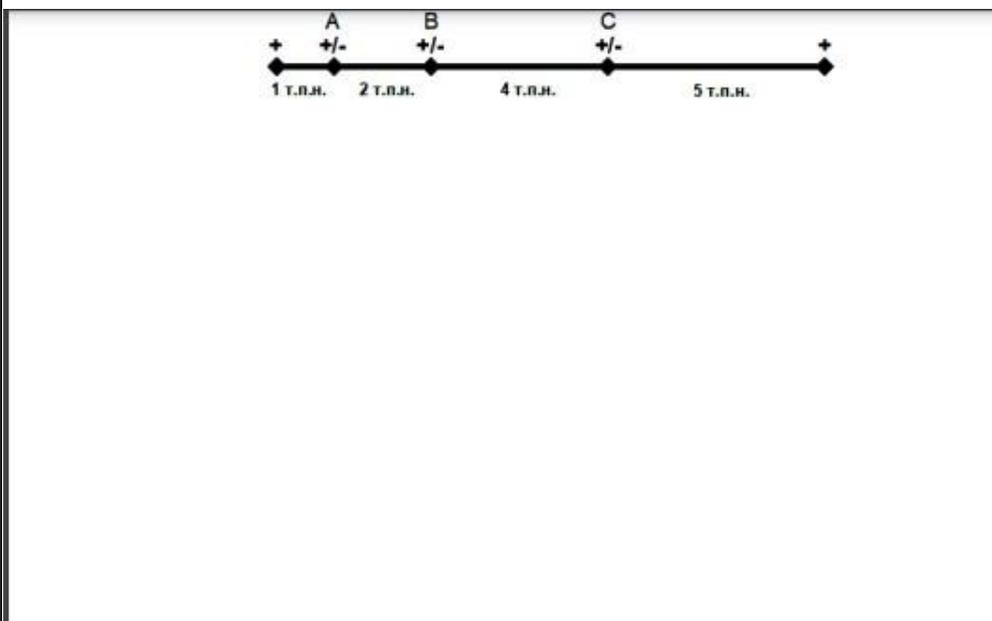
Зачет. Практическое задание	Номер задания
<p>Задание 2. Бактериальные гены.</p> <p>Предположим, вы расшифровали геном нового вида бактерии. Для дальнейшего изучения свойств вы хотите идентифицировать белок-кодирующие гены. Одним из признаков гена считается наличие протяженного участка без СТОП-кодонов.</p> <p>К СТОП-кодонам относят три триплета: ТАГ, ТГА, ТАА. Пусть у вас есть одна цепь ДНК, построенная из нуклеотидов для которой известно, что содержание GC 60%.</p> <p>Исходя из этих данных оцените:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Количество потенциальных открытых рамок считывания на тысячу пар оснований. Будем считать, что это количество определяется количеством старткодонов АТГ. 2. Среднюю длину участка (в нуклеотидах) между двумя СТОП-кодонами расположенных в одной в такой случайной последовательности. 3. Вероятность обнаружить ген, кодирующий ровно N аминокислот. <p>Ориентируйтесь при расчетах на полученные вами вероятности кодонов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Как изменится число стоп-кодонов после обработки бактерии гидроксиламином. Гидроксиламин - мутаген, который превращает цитозин в 	П.П1

тимин, расчет сделайте в предположении, что гидроксиламин превратит 30% цитозинов в тимины.

Для пренатальной диагностики наследственных заболеваний может быть использован анализ CAPS (Cleaved amplified polymorphic sequence). На рисунке приведена родословная и результат электрофореза ДНК после проведения рестрикции. У родителей (2, 7) был еще один ребенок, который умер сразу после рождения от наследственного заболевания, которого обусловлено аутомсомной рецессивной мутацией. Мать бабушки со стороны отца также была больна. Продукт ПЦР со специфических праймеров имеет несколько участков (A, B, C), где

могут выявляться сайты рестрикции (+/-).

1. Введите условные обозначения, установите генотипы всех членов семьи (1-4, 6-8).
2. Какова вероятность рождения здорового ребенка у пары (2, 7)
3. В случае проведения пренатальной диагностики, какие продукты рестрикции укажут, что плод, вероятно, унаследовал болезнь?



П.П2

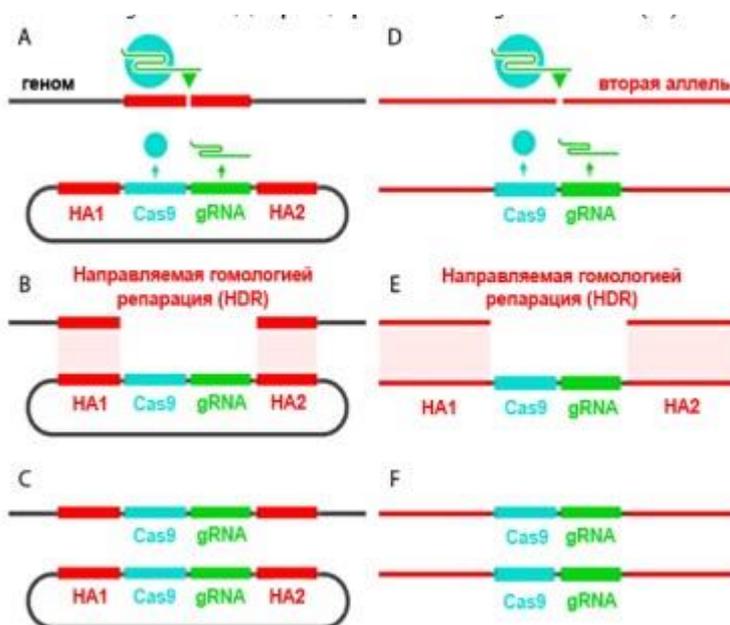
Трансгенез считается одним из наиболее радикальных способов, который будет менять свойства организма или клетки. Так, например, можно добавить новый признак, которые не существовал ранее у организма. Существует варианты

П.П3

трансгенеза, при которых изменения будут затрагивать не одну особь, а всю популяцию в целом, например, мутагенная цепная реакция. В конструкцию, между сайтами гомологичной рекомбинации встраивается направляющая гайд РНК и нуклеаза cas9 (A). Направляющая гайдРНК и нуклеаза cas 9 попав в клетку узнают и делают надрез на границе между сайтами гомологической рекомбинации (A), после чего с помощью гомологичной рекомбинации (B) происходит встройка участка с направляющей гайдРНК и cas9 (C). Исходный аллель (D) в составе гетерозиготы подвергается аналогичной модификации(E), в итоге гетерозиготы превращаются в гомозиготу по модифицированному аллелю (F).

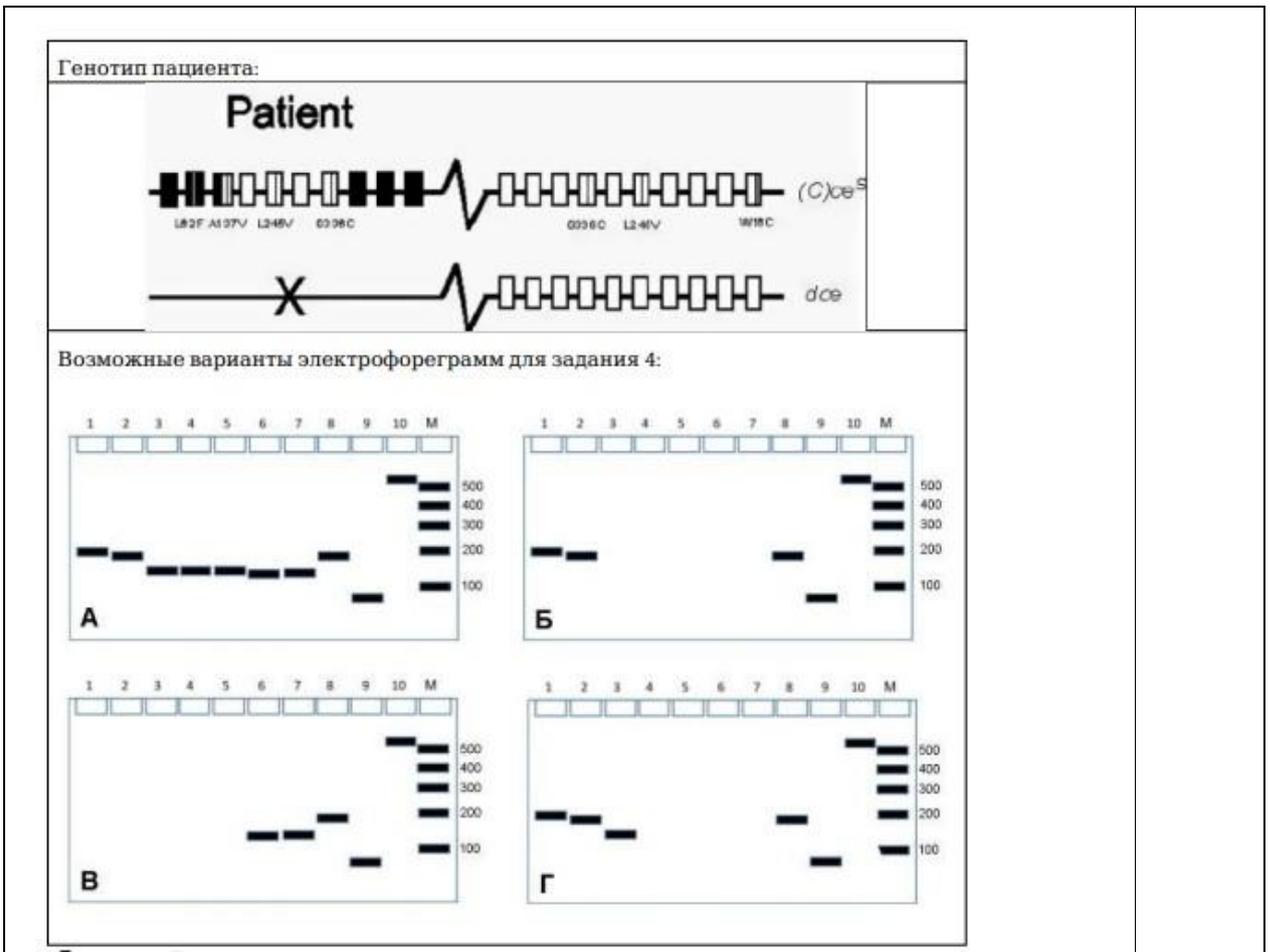
1. Исследователи встроили в состав конструкции зеленый флуоресцентный белок и провели трансформацию самцов малярийного комара. Что произойдет, если несколько таких самцов покинут лабораторию и попадут в окружающую среду?

2. Вместо зеленого флуоресцентного белка можно вставить гены, вызывающие стерильность самок малярийного комара. Какие позитивные и негативные последствия для популяции малярийного комара, для человечества и для биосферы в целом можно ожидать?



Гены и RHD RHCE кодируют синтез двух белков являющихся антигенами системы Резус белка – D и белка CE Они расположены на коротком плече хромосомы 1 (1p36.11) имеют по экзонам Эти 10 гены имеют высокую степень гомологии – 93,8 %, касающуюся всех интронов и кодирующих экзонам Гены расположены близко друг к другу но в обратной ориентации – RHCE(5'→3') – (3'<5')RHD. Между данными генами возможен обмен гомологичными участками генов – конверсия кроссинговер способствующий формированию гибридных генов. Какой из нижеприведенных рисунков электрофореза будет иметь место при подобном анализе для следующего пациента ?

П.П4



Зачет. Теоретический вопрос	Номер задания
1. История молекулярной генетики. Этапы становления.	П.ТВ1
2. История открытия нуклеиновых кислот. Работы Ф. Мишера, Р. Альтмана, А. Кос-сея, Э.Фишера, Ф. Левена.	П.ТВ2
3. Открытие биологической роли нуклеиновых кислот. Эксперименты Ф. Гриффита; О. Эвери, К. Мак-Леода и М. Мак-Карти; А. Херши и М. Чейз; Х. Френкель-Конрада.	П.ТВ3
5. Предмет, задачи и методы молекулярной генетики.	П.ТВ4
6. Структура нуклеотида. Основные компоненты, типы химических связей, номенклатура нуклеотидов. Значение нуклеотидов.	П.ТВ5
7. Структура и функции ДНК. Первичная и вторичная структура. Основные характеристики вторичной структуры ДНК	П.ТВ6
8. Формы двойной спирали. Основные особенности.	П.ТВ7
9. Третичная структура ДНК. Уровни компактизации. Значение компактизации.	П.ТВ8
10. Гистоны. Фракции. Особенности гистоновых генов. Функции гистонов.	П.ТВ9
11. Генетический код. Свойства генетического кода.	П.ТВ10
12. Особенности строения РНК. Минорные нуклеотиды.	П.ТВ11
13. Вторичная и третичная структура РНК. Общие принципы структурной организации.	П.ТВ12
14. Типы РНК, особенности структуры и функций.	П.ТВ13

15. Рибосомальная РНК. Структура, функции. Типы рРНК прокариот и эукариот.	П.ТВ14
16. Транспортная РНК. Структура, функции. Характеристика основных элементов вторичной структуры.	П.ТВ15
17. Матричная РНК. Структура, функции. Особенности структурных элементов мРНК у прокариот и эукариот.	П.ТВ16
18. Репликация ДНК. История открытия механизма. Основные принципы репликации.	П.ТВ17
19. Репликация ДНК прокариот. Характеристика этапов репликации и факторов, участвующих в процессе.	П.ТВ18
20. Репликация ДНК эукариот. Характеристика этапов репликации и факторов, участвующих в процессе.	П.ТВ19
21. ДНК-полимеразы. Структура. Виды активности. Особенности ДНК-полимераз прокариот и эукариот.	П.ТВ20
22. Репликон. Типы репликативных систем. Структура репликона прокариот и эукариот.	П.ТВ21
23. Транскрипция. Принципы транскрипции. Общая структура транскрипта.	П.ТВ22
24. Транскрипция РНК прокариот. Этапы транскрипции Транскрипционные факторы.	П.ТВ23
25. Структура транскрипта прокариот. Характеристика промотора.	П.ТВ24
26. Механизмы регуляции транскрипции у прокариот. Активация. Репрессия.	П.ТВ25
27. Структура транскрипта эукариот. Характеристика промотора.	П.ТВ26
28. РНК-полимеразы. Структура. Особенности РНК-полимераз прокариот и эукариот.	П.ТВ27
29. Транскрипция РНК эукариот. Особенности транскрипция рибосомальной РНК эукариот. Структура регуляторных элементов. Факторы транскрипции.	П.ТВ28
30. Транскрипция РНК эукариот. Особенности транскрипция транспортной РНК эукариот. Структура регуляторных элементов. Факторы транскрипции.	П.ТВ29
31. Транскрипция РНК эукариот. Особенности транскрипция матричной РНК эукариот. Структура регуляторных элементов. Факторы транскрипции.	П.ТВ30
32. Механизмы регуляции транскрипции у эукариот. Энхансеры, сайленсеры, инсуляторы.	П.ТВ31
33. Процессинг рибосомальной и транспортной РНК у прокариот. Основные этапы и формы процессинга.	П.ТВ32
34. Процессинг рибосомальной РНК эукариот. Структура транскрипта. Основные этапы и формы процессинга.	П.ТВ33
35. Процессинг транспортной РНК эукариот. Структура транскрипта. Основные этапы и формы процессинга.	П.ТВ34
36. Процессинг матричной РНК эукариот. Структура транскрипта. Основные этапы процессинга.	П.ТВ35
37. Кепирование. Характеристика процесса и его значение.	П.ТВ36
38. Полиаденилирование. Характеристика процесса и его значение.	П.ТВ37
39. Сплайсинг. Основные формы, правила сплайсинга. Значение процесса.	П.ТВ38
40. Краткая характеристика процесса сплайсинга. Цикл работы сплайсосомы. Основные комплексы и их назначение.	П.ТВ39
41. Альтернативный сплайсинг, транс-сплайсинг, автосплайсинг. Краткая	П.ТВ40

характеристика процессов.	
42. Редактирование РНК. Краткая характеристика. Назначение механизма.	П.ТВ41
43. Ядерно-цитоплазматический транспорт и деградация матричной РНК.	П.ТВ42
44. Трансляция. Характеристика процесса у прокариот. Этапы и факторы.	П.ТВ43
45. Трансляция. Характеристик процесса у эукариот. Этапы и факторы.	П.ТВ44
46. Структура рибосом. Основные элементы. Особенности рибосом прокариот и эукариот.	П.ТВ45

4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 5 (3)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	12	
письменная работа	Введение в проблему	16	
письменная работа	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.	2	
письменная работа	Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот	2	
письменная работа	Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	2	
письменная работа	Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	2	
письменная работа	Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	2	
практическая работа	Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у	10	

	прокариот и эукариот		
практическая работа	Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	10	
практическая работа	Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	10	
практическая работа	Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	10	
устный опрос / собеседование	Введение в проблему	2	
устный опрос / собеседование	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.	4	
устный опрос / собеседование	Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот	6	
устный опрос / собеседование	Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	4	
устный опрос / собеседование	Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	4	
устный опрос / собеседование	Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	2	
Максимальный текущий балл		100	80
Промежуточная аттестация		зачет	
Максимальный аттестационный балл		20	20
Критерии оценивания		в) описание шкалы оценивания 18-20 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:	

	<p>- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений</p> <p>- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;</p> <p>- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.</p> <p>14-17 баллов: Обучающийся на должном уровне:</p> <p>- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;</p> <p>- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;</p> <p>- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.</p> <p>11-13 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:</p> <p>- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;</p> <p>- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;</p> <p>- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.</p> <p>0-10 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:</p> <p>- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);</p> <p>- не умеет установить связь теории с практикой;</p> <p>- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.</p>	
Общий балл по дисциплине	120	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для зачета:

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

5. Список используемых сокращений

Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР
кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К
контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л
отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т