

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Егорова Галина Викторовна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.09.2023 10:47:23
Уникальный программный ключ:
4963a4167398d8232817460cf5aa76d186dd7c25

**Министерство образования Московской области
государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ
Проректор**



«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.0.07.11. МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Индекс и наименование дисциплины

Направление подготовки:	44.03.05 «Педагогическое образование»
Направленность (профили) программы:	«Биология», «Химия»
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная

Орехово-Зуево

2023

1. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование по профилю Биология. Химия, 2023 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1 Цели дисциплины

Целью дисциплины «Молекулярная биология» является формирование необходимых компетенций, позволяющих создать у студентов целостное представление о структуре, роли и механизмах функционирования нуклеиновых кислот и белков.

2.2. Задачами освоения дисциплины (модуля) «Молекулярная биология» являются:

- строение и функции ДНК, РНК, белка;
- изучение молекулярных механизмов и механизмов регуляции процессов воспроизводства генетической информации в живых организмах;
- методы анализа нуклеиновых кислот и белков в связи с классическими представлениями клеточной биологии и привлечением современных данных.

2.3 Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Молекулярная биология» студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
Профессиональные компетенции	
Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения профессиональных компетенций
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
--	--

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.0.07.11. Молекулярная биология относится к дисциплинам предметно-содержательного модуля по биологии, части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана и изучается в течение одного семестра на четвертом курсе биолого-химического факультета.

Программа курса предполагает наличие у студентов знаний по дисциплинам:

- Цитология
- Органическая химия
- Гистология с основами эмбриологии

Дисциплины, для изучения которых необходимы знания данного курса:

- Биологическая химия
- Генетика
- Микробиология

4. Структура и содержание дисциплины

Очная форма обучения

название разделов (модулей) и тем	Семе стр	Всего	Контактная работа (аудиторные)			СРС	Промежуточная аттестация
			Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Важнейшие достижения, современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии.	8	8	2	-	2	4	
Тема 2. Структура ДНК. Полиморфизм ДНК. Структура хроматина.	8	12	2	2	2	6	
Тема 3. Структура геномов про- и эукариот	8	12	2	2	2	6	
Тема 4. Репликация ДНК,	8	12	2	2	2	6	

название разделов (модулей) и тем	Семе стр	Всего	Контактная работа (аудиторные)			СРС	Промежуточная аттестация
			Лекции	ЛЗ	ПЗ		
ее регуляция. Теломерные последовательности ДНК							
Тема 5. Транскрипция и регуляция транскрипции прокариот.	8	12	2	2	2	6	
Тема 6. Структура и функции РНК. Транскрипция предшественников и-РНК.	8	16	2	4	2	8	
Тема 7. Посттранскрипционная модификация	8	12	2	2	2	6	
Тема 8. Биосинтез белков и его регуляция	8	12	2	2	2	6	
Тема 9. Методы молекулярной биологии	8	12	2	2	2	6	
Промежуточная аттестация - зачет				-			зачет
Итого в 8 семестре		72	18	18	18	36	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Лекции

Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Важнейшие достижения, современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии.

История возникновения и развития молекулярной биологии. Работы У. Астбюри и Дж. Кендрю по рентгеноструктурному анализу белков. Идентификация ДНК как носителя генетической информации (Т. Эвери). Предмет и задачи дисциплины.

Тема 2. Структура ДНК. Полиморфизм ДНК. Структура хроматина.

Вторичная и третичная структуры ДНК. Сверхспирализация ДНК. Топоизомеразы. Сателлитная ДНК. Гистоны и негистоновые белки хроматина. Строение нуклеосомы. Уровни конденсации хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Модификация белков хроматина (фосфорилирование, поли-АДФ-рибозилирование и др.) и их влияние на репликацию ДНК и транскрипцию. Первичная структура ДНК фагов φX174, M13, λ, вирусов гепатита, SV-40, аденовирусов и других ДНК-вирусов. Особенности структуры геномов ДНК-вирусов, их эволюции и форм существования. Болезни, вызываемые ДНК-

содержащими вирусами. Вторичная и третичная структуры ДНК. Сверхспирализация ДНК. Топоизомеразы. Картирование ДНК. Мозаичное строение генов эукариот. Мультигенные семейства (глобиновые гены) и уникальные гены (гены интерферонов и др.). Сателлитная ДНК. Использование гибридизации ДНК для идентификации видов, дифференциации внутривидовых различий отдельных особей. Геномная дактилоскопия. Программа “Геном человека”. Успехи в изучении структуры генома человека, животных и растений.

Тема 3. Структура геномов про- и эукариот

Первичная структура ДНК фагов φX174, M13, λ, вирусов гепатита, SV-40, аденовирусов и других ДНК-вирусов. Особенности структуры геномов ДНК-вирусов, их эволюции и форм существования. Болезни, вызываемые ДНК-содержащими вирусами. Структура геномов бактерий: *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* и др. Вторичная и третичная структуры ДНК. Сверхспирализация ДНК. Топоизомеразы. Банки нуклеотидных последовательностей. Картирование ДНК. Мозаичное строение генов эукариот. Мультигенные семейства (глобиновые гены) и уникальные гены (гены интерферонов и др.). Сателлитная ДНК. Использование гибридизации ДНК для идентификации видов, дифференциации внутривидовых различий отдельных особей. Геномная дактилоскопия. Программа “Геном человека”. Успехи в изучении структуры генома человека, животных и растений. Молекулярные основы генетической рекомбинации и ее виды (общая и сайт-специфическая рекомбинация). Эволюция эукариотических геномов.

Тема 4. Репликация ДНК, ее регуляция. Теломерные последовательности ДНК.

Основные принципы репликации ДНК. Особенности репликации кольцевых ДНК. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Репликоны. Репликативная вилка, ее организация и функционирование. Белковые факторы репликации (белки- DnaA, DnaB, DnaC и др.). Роль РНК в регуляции репликации (РНК 1 и РНК 2). Точность и ошибки репликации. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение. Теломерные последовательности ДНК. Структура и механизм действия ДНК теломераз. Регуляция активности ДНК-теломераз. Связь активности теломераз с числом генерации клеток и продолжительностью жизни организма.

Тема 5. Транскрипция и регуляция транскрипции у прокариот.

Структура генов *lac*-оперона и *trp*-оперона прокариот. Особенности транскрипции прокариот. Негативная и позитивная регуляция транскрипции. Промотор у эукариот. Факторы транскрипции. Регуляция транскрипции с помощью белка-репрессора и аттенуатора.

Тема 6. Структура и функции РНК. Транскрипция предшественников и-РНК.

Современные представления о структуре тРНК, рРНК и мРНК. Моноцистроновые и полицистроновые и-РНК. Транскрипция и механизмы ее регуляции. Структура и функции РНК-полимераз. Особенности транскрипции у эукариот.

Тема 7. Посттранскрипционная модификация

Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение. Механизмы активации белков-регуляторов транскрипции. Значение гормонов в регуляции

транскрипции. Процессинг первичных транскриптов. Механизмы сплайсинга и его виды. Природные и синтетические рибозимы (нуклеозимы, минизимы) и перспективы их использования).

Тема 8. Биосинтез белков и его регуляция

Трансляция. Матричный механизм биосинтеза белков. Современные представления о структуре рибосом. Прокариотические и эукариотические типы рибосом. Полирибосомы. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация), ее механизмы и регуляция у про- и эукариот. Позитивная и негативная регуляция трансляции. Регуляция трансляции у бактериофагов. Регуляция трансляции рибосомальных белков.

Тема 9. Методы молекулярной биологии. Физические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, седиментационный анализ и др. Химические методы: “метод хирургии молекул”, методы определения первичной структуры биополимеров, метод адресованных реагентов. Модификация биологических макромолекул *in vivo* и *in vitro* и изучение их функциональных свойств. Биологические и биохимические методы: культуры клеток, гибридные клетки, бесклеточные системы, клеточные линии гибридом, получение моноклональных антител, гель-фильтрация, изоэлектрофокусирование, гель-электрофорез и другие методы фракционирования биополимеров.

Лабораторные работы

Тема. Структура ДНК. Полиморфизм ДНК. Структура хроматина

Лабораторная работа.

1. Изучить строение гистонов и негистоновых белков хроматина.
2. Рассмотреть строение нуклеосомы. Уровни конденсации хроматина.
3. Сформировать понятие эухроматина и гетерохроматина.
4. Рассмотреть модификацию белков хроматина и их влияние на репликацию ДНК и транскрипцию.

Тема. Структура геномов про- и эукариот

Лабораторная работа.

1. Сравнить химическую природу, размер и форму вирусов и бактерий.
2. Сравнить ДНК митохондрий и ДНК хлоропластов.

Тема. Репликация ДНК, ее регуляция. Теломерные последовательности ДНК

Лабораторная работа.

1. Рассмотрите теломерные последовательности ДНК и их функции.
2. Проанализируйте механизм действия теломеразы.

Тема. Транскрипция и регуляция транскрипции прокариот.

Лабораторная работа.

1. Рассмотрите особенности структуры РНК-полимеразы.
2. Изучите механизм обратной транскрипции

Тема. Структура и функции РНК. Транскрипция предшественников и-РНК.

Лабораторная работа.

1. Вывести нуклеотидную последовательность предшественника информационной РНК по предложенной последовательности ДНК.

Тема. Посттранскрипционная модификация

Лабораторная работа.

1. Изучите сплайсинг пре-и-РНК в ядре. Роль малых ядерных РНК и белковых факторов.
2. Изучите особенности процессинга рРНК в ядрышке.
3. Рассмотрите альтернативный сплайсинг. Биологические последствия альтернативного сплайсинга.

Тема. Биосинтез белков и его регуляция

Лабораторная работа.

1. Построить полипептидную цепь на основании нуклеотидной последовательности и-РНК с помощью таблицы генетического кода.
2. Рассмотреть регуляцию трансляции у бактериофагов.
3. Рассмотреть регуляцию трансляции рибосомальных белков.

Тема. Методы молекулярной биологии

Лабораторная работа.

1. Изучите метод рестрикционного анализа. Проанализируйте электронные фотографии рестрикции ДНК фага λ gt 11. Ответьте на вопросы.
2. Изучите методы секвенирования. Проанализируйте схему секвенирования ДНК по методу Сэнгера

Практические работы

Тема Предмет и задачи молекулярной биологии. Важнейшие достижения, современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии.

Практическая работа.

Учебные цели:

1. Изучить историю возникновения и развития молекулярной биологии.
2. Проанализировать работы У. Астбюри и Дж. Кендрю по рентгеноструктурному анализу белков.

Тема. Структура ДНК. Полиморфизм ДНК. Структура хроматина.

Практическая работа.

Учебные цели:

1. Рассмотреть разные варианты макромолекулярной структуры ДНК.
2. Проанализировать особенности структуры геномов ДНК-вирусов, их эволюции и форм существования.

Тема. Структура геномов про- и эукариот

Практическая работа.

Учебные цели:

1. Изучить структуру генома прокариот.
2. Рассмотреть подвижные генетические элементы прокариот.
3. Рассмотреть структуру гена у эукариот.
4. Выявить его основные компоненты.

Тема . Репликация ДНК, ее регуляция. Теломерные последовательности ДНК

Практическая работа.

Учебные цели:

1. Рассмотреть ход репликации, выявить основные этапы..
2. Отметить особенности прохождения репликации у про- и эукариот.
3. Решение задач

Тема. Транскрипция и регуляция транскрипции прокариот.

Практическая работа.

Учебные цели:

1. Изучите структуру и функции рибонуклеиновых кислот.
2. Рассмотрите ход транскрипции и структуру оперона и транскриптона. Рибозимы.

Тема . Структура и функции РНК. Транскрипция предшественников и-РНК.

Практическая работа .

Учебные цели:

1. Рассмотреть основные этапы посттранскрипционной модификации предшественников зрелой и-РНК.
2. Определить последовательность и-РНК по последовательности её предшественника, подвергнутого сплайсингу и процессингу.

Тема. Посттранскрипционная модификация

Практическая работа .

Учебные цели:

Тема. Биосинтез белков и его регуляция

Практическая работа.

Учебные цели:

1. Рассмотреть основные этапы трансляции.
2. Выявить компоненты, участвующие в процессе трансляции.
3. Изучить вопросы позитивной и негативной регуляции трансляции.

Тема. Методы молекулярной биологии

Практическая работа.

Учебные цели:

1. Изучить физические и химические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков.
2. Изучить методы молекулярно-генетических исследований: генетический анализ, гибридологический, цитогенетический, гибридизации соматических клеток.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) Цитологии используются электронные образовательные ресурсы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС ГГТУ): <http://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=89>

видеоролики из сети Интернет:

мейоз - <https://www.youtube.com/watch?v=lyDqE1lo5IU>

митоз - <https://www.youtube.com/watch?v=133V5Ugyqw>

биосинтез белка - https://www.youtube.com/watch?time_continue=90&v=1KM2BiwBPfU

учебно-методическая литература:

1. Колонцов А.А., Хотулёва О.В. Молекулярная биология: семинарские занятия. Учебное пособие для студентов вузов/ А.А.Колонцов, О.В.Хотулева. Орехово-Зуево, 2005. Сер. Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. 80 с.
2. Биология клетки [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ф. Никитин, Е. Я. Адоева, Ю. Ф. Захаркив [и др.] ; под ред. А. Ф. Никитин. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: СпецЛит, 2015. — 168 с. — 978-5-299-00648-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45651.html>

Перечень заданий для самостоятельной работы

Задачи для самостоятельной работы

Для решения задач необходимо знать:

1. Средняя молекулярная масса аминокислоты – 110 г/моль;

2. Средняя молекулярная масса нуклеотида – 300 г/моль
3. Линейная длина одного нуклеотида (или одной пары нуклеотидов) в нуклеиновой кислоте – 0,34 нм;
3. Триплет (три нуклеотида ДНК или иРНК) шифруют одну аминокислоту (генетический код триплетен);
4. Правила Чаргаффа: $A = T$, $G = C$;
 $A + G = T + C$ (100% в 2-х цепях);
5. Между азотистыми основаниями водородных связей: $A = T$ – две; $G \equiv C$ – три.
6. Антикодоны тРНК комплементарны кодонам иРНК, а последовательность нуклеотидов иРНК комплементарна одной цепи ДНК;
7. Антикодоны тРНК определяют по кодонам иРНК, по принципу комплементарности. Антикодоны тРНК можно определить по последовательности нуклеотидов в одной цепи ДНК и наоборот, учитывая, что в молекуле ДНК нет урацила (У), вместо него присутствует тимин (Т).
8. Последовательность аминокислот в полипептиде определяется только по кодонам иРНК, используя таблицу генетического кода.

Задача 1. Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: АААГАТЦАЦАТАТТТ. Определите строение молекулы иРНК, образующейся в процессе транскрипции на данном участке молекулы ДНК.

Задача 2. Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГАЦЦГАТТЦАГАЦАЦ. Определите кодоны иРНК и антикодоны тРНК.

Задача 3. Участок молекулы ДНК состоит из следующих кодонов: ЦТЦ – ТТЦ – АТГ – ТАТ – ТЦЦ – ААЦ. Напишите структуру иРНК и первичную структуру белка, который кодирует этот отрезок молекулы ДНК.

Задача 4. Полипептид состоит из следующих аминокислот: пролин – тирозин – валин – пролин – гистидин – фенилаланин. Определите структуру участка иРНК, кодирующего данный полипептид, а также последовательность нуклеотидов цепи ДНК с которой синтезирована иРНК.

Задача 5. Какие изменения произойдут в строении белка, если в фрагменте молекулы иРНК, имеющим состав АУАГУЦАУГУУАЦУГ, произойдет замена нуклеотида в положении 2 на аденин, а в положении 7 на цитозин?

Задача 6. В участке молекулы иРНК находится информация о порядке расположения аминокислотных остатков в белке, который содержит 200 пептидных связей. Определите сколько нуклеотидных остатков входит в состав участка молекулы ДНК, который содержит информацию о данном белке.

Задача 7. Фрагмент молекулы ДНК содержит 22% тимидиловых нуклеотидов в общем количестве нуклеотидов. Определите процентное содержание в данном фрагменте гуаниловых, цитидиловых, тиминовых нуклеотидов.

Дано:

Т - 22% .

Содержание (%) А, Г, Ц –?

Задача 8. Сколько содержится нуклеотидов А, Т, Г, в фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 1500 нуклеотидов Ц, что составляет 30% от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте ДНК?

Дано:

Ц - 30% = 1500 нуклеотидов

Количество нуклеотидов А, Т, Г – ?

Задача 9. Цепь иРНК содержит: А – 10%; Г – 14%; У – 34%; Ц – 42%.

Определите процентное содержание нуклеотидов в молекуле ДНК, которая послужила матрицей для этой иРНК.

Задача 10. Сколько нуклеотидов содержит ген, кодирующий белок из 210 аминокислот?

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении

<https://meet.jit.si/ggtumolbiologia>

<https://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=3636>

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Перечень основной литературы:

1. Коничев, А. С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517095>
2. Коничев А.С. Молекулярная биология. Практикум: учебное пособие для вузов / А. С. Коничев [и др.]; под редакцией А. С. Коничева. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12544-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517094>

7.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. - 269 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9674-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606>.
2. Ярыгин В.Н. Биология в 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Н. Ярыгин [и др.]; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 427 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434350>
3. Тулякова, О.В. Биология: учебник / О.В. Тулякова. - Москва: Директ-Медиа, 2013. - 449 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-4458-3821-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229843>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Все обучающихся университета обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Ежегодное обновление современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем отражено в листе актуализации рабочей программы

Современные профессиональные базы данных:

1. fcior.edu.ru – Федеральный центр информационных образовательных ресурсов.
2. scholl-collecshion.edu.ru – Единая коллекция информационных образовательных ресурсов.
3. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=485436
4. http://biblioclub.ru/index.php?page=simulatori_red&sel_object=1331-Репетитор. Биология. Сдаем ЕГЭ онлайн тренажер в ЭБС.
5. <http://distant-lessons.ru/zadachi-po-citologii.html>
6. <https://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=3636>

Информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (ООО "СЦТ" - Договор № 113-10/15 от 17.11.15),
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (Издательство Лань - Договор № 374 от 05.11.15),
3. ЭБС ibooks.ru (ООО «Айбукс» № 19-10/15К от 05.11.2015),
4. Электронная библиотека диссертаций РГБ (ФГУБ "РГБ" - Договор № 095/04/0523 от 02.11.15), АИБС «ИРБИС».

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется в наличии следующая материально-техническая база:

Аудитории	Программное обеспечение
учебная аудитория № 209 для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиапроектором; помещение для самостоятельной работы обучающихся № 202, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ГГТУ; специализированная аудитория № 203 для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования.	Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011 ...

№ п\п	Тип оборудования	Назначение
1	Микроскоп	Для выполнения лабораторных работ
2	Бинокулярный микроскоп	Для выполнения лабораторных работ

3	Проекционный экран	Для проведения лекционных и практических занятий
4	Мультимедийный проектор	Для проведения лекционных и практических занятий
5	Ноутбук	Для проведения лекционных и практических занятий
6	Спектрофотометр	Для выполнения лабораторных работ
7	Набор реактивов и химической посуды	Для выполнения лабораторных работ

9.)

10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель):




/ к.б.н., доцент Хотулёва О.В./

подпись

Программа утверждена на заседании кафедры биологии и экологии от 16.05.2023 г., протокол №10.

И.о.зав. кафедрой



/ к.б.н., доцент Хотулёва О.В./

подпись

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.0.07.11. МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Индекс и наименование дисциплины

Направление подготовки:	44.03.05 «Педагогическое образование» «Биология», «Химия»
Направленность (профиль) программы:	
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очная

Орехово-Зуево

2023г.

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения профессиональных компетенций
ПК-1.Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «Отлично», «Хорошо», «Зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Удовлетворительно», «Зачтено» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Неудовлетворительно», «Не зачтено» соответствует показателю «компетенция не освоена»

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
<i>Оценочные средства для проведения текущего контроля</i>				
1.	Тест (показатель компетенции «Знание»)	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	Оценка «Отлично»: в тесте выполнено более 90% заданий. Оценка «Хорошо»: в тесте выполнено более 75 % заданий. Оценка «Удовлетворительно»: в тесте выполнено более 60 % заданий. Оценка «Неудовлетворительно»: в тесте выполнено менее 60 % заданий.
2.	Коллоквиум	Форма работы, которая позволяет	Вопросы коллоквиум	Оценка «Отлично»: продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован

	(показатель компетенции «Умение»)	оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	а	алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений. Оценка «Хорошо»: продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений. Оценка «Удовлетворительно»: продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений. Оценка «Неудовлетворительно»: ответы не представлены.
3.	Расчетная работа (решение задач) (показатель компетенции «Владение»)	Средство проверки владения применять полученные знания по определенной методике для решения задач или заданий по модулю.	Задачи	Оценка «Отлично» - Студент понимает методику и умение ее правильно применить. Решение качественно оформленное (аккуратность, логичность). Использован нетрадиционный подход к решению задачи. Оценка «Хорошо» - Студент понимает методику и умение ее правильно применить. Решение качественно оформленное (аккуратность, логичность). Оценка - «Удовлетворительно». Студент понимает методику и умение ее правильно применить. Оценка - «Неудовлетворительно». Студент не решил задачи.
<i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</i>				
1.	Зачет (показатель компетенции «Знание»)	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины в виде, предусмотренном учебным планом.	Вопросы к зачету	«Зачтено» - полный ответ на вопрос с привлечением дополнительного материала и примеров, правильные ответы на дополнительные вопросы. «Не зачтено» - знание вопроса на уровне основных понятий

3. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Задания для проведения текущего контроля знаний

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий используется <https://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=3636>

Тестовые задания

Тестовые задания закрытого типа

1. Молекулярная биология изучает:
 - 1) Протекание биологических процессов на молекулярном уровне
 - 2) Строение клетки

- 3) Морфологическое и физиологическое многообразие бактерий и вирусов
2. На один виток двойной спирали ДНК, находящейся в В-форме, приходится следующее число пар оснований:
- 1) 5
 - 2) 10
 - 3) 20
 - 4) 100
3. Если одна цепь ДНК содержит фрагмент Г-Ц-Ц-А-А-Т-Г-Ц-А-Ц, то вторая цепь:
- 1) А-А-Ц-А-Т-Т-Г-Г-Т-Г
 - 2) Ц-Т-Г-Т-А-А-Т-А-Т-Г
 - 3) Ц-Ц-А-А-Т-Г-А-Т-Г-Т
 - 4) Ц-Г-Г-Т-Т-А-Ц-Г-Т-Г
4. Если содержание остатков тимина (от общего числа остатков) ДНК составляет 20%, то содержание гуанина составит:
- 1) 40%
 - 2) 35%
 - 3) 25%
 - 4) 30%
5. Структурной единицей нуклеиновой кислоты является:
- 1) аминокислота
 - 2) нуклеозид
 - 3) пуриновое или пиримидиновое основание
 - 4) углевод
6. Значение ДНК заключается в том, что она:
- 1) участвует в синтезе белка на рибосоме
 - 2) является носителем генетической информации
 - 3) участвует в переносе информации в цитоплазму
 - 4) регулирует трансляцию
7. В процессе репликации участвуют все ферменты, кроме:
- 1) ДНК-полимеразы
 - 2) ДНК-праймазы
 - 3) ДНК-лигазы
 - 4) ДНКазы
8. Что является матрицей для репликации дочерней цепи ДНК:
- 1) тРНК
 - 2) белок
 - 3) ДНК
 - 4) иРНК
9. Сплайсинг гетерогенной ядерной РНК -это:
- 1) удаление интронов
 - 2) удаление экзонов
 - 3) присоединение кэпа
 - 4) присоединение «хвоста» поли-А.

10. Информация о строении белка передается с ДНК в ходе трансляции:

- 1) матричной РНК;
- 2) транспортной РНК;
- 3) рибосомной РНК.
- 4) интерферирующей РНК

Тестовые задания открытого типа

1. Выберите все положения, характерные для РНК :

- 1) одноцепочечная
- 2) двуцепочечная
- 3) молекулярная масса млн дальтон и выше
- 4) небольшая молекулярная масса
- 5) содержит урацил
- 6) содержит тимин
- 7) содержит рибозу
- 8) содержит дезоксирибозу

2. Наиболее стабильная структура ДНК – это так называемая В- форма ДНК, однако необычные последовательности нуклеотидов могут образовывать другие типы спиралей: правозакрученную форму _____ ДНК и левозакрученную форму _____ ДНК.

3. В упаковке ДНК в клетке принимают участие 2 вида белков: _____ и негистоны.

4. Фаза клеточного цикла, в ходе которой происходит репликация ДНК, называется _____ .

5. Для инициации синтеза ДНК на отстающей цепи нужны праймеры, возникающие благодаря работе фермента _____ .

6. Регуляторные элементы в генах эукариот ускоряющие ход транскрипции называются _____ .

7. Фермент, который сшивает разрывы в ДНК во время синтеза ДНК называется _____ .

8. Крупный многокомпонентный рибонуклеопротеидный комплекс, осуществляющий сплайсинг первичного транскрипта, называется _____ .

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

10. В ходе элонгации трансляции малая субъединица рибосомы объединяется с большой субъединицей с образованием двух центров. Как называется центр, в который присоединяется новая тРНК.

Вопросы к коллоквиуму

Тема 1. Структура ДНК. Полиморфизм ДНК. Структура хроматина

1. В чем выражается полиморфизм ДНК?
2. Охарактеризуйте разные формы двойной спирали ДНК.
3. Какая из форм ДНК наиболее распространена в природе?
4. Какие формы двойной спирали ДНК закручены влево и какая вправо?
5. Расположите А-, В- и Z-форму в порядке увеличения их диаметра.

6. Перечислите основные уровни компактизации хроматина.
7. Дайте определение понятиям нуклеосома, нуклеомер, хромомер.

Тема 2:Репликация ДНК

1. Сформулируйте основной постулат молекулярной биологии.
2. В чем суть полуконсервативной репликации. Какие еще варианты репликации можно предложить теоретически?
3. Что такое репликативная вилка? С участием каких ферментов она формируется?
4. Почему одна цепь (лидирующая) вновь синтезированной ДНК формируется непрерывно, а вторая (отстающая) – фрагментами?
5. Сколько репликативных вилок образуется в одном репликоне у про- и эукариот?
6. Перечислите основные функции различных ДНК-полимераз про- и эукариот.
7. Какие ферменты осуществляют удаление праймеров и заполнение образовавшихся при этом брешей у про- и эукариот?

Тема 3:Функциональные элементы гена эукариот.транскрипция предшественников информационной РНК.

1. Сравните структуру гена про- и эукариот. В чем сходство и различие?
2. Чем отличается ход транскрипции у про- и эукариот?
3. В чем состоят особенности регуляции транскрипции у про- и эукариот?
4. Как упаковка ДНК в хроматине влияет на ход транскрипции у эукариот?
5. Приведите примеры цис- и транс-регуляции в процессе транскрипции.

Тема 4:Посттранскрипционная модификация (процессинг) предшественников информационной РНК.

1. Дайте определение понятию процессинг.
2. В чем состоит суть сплайсинга?
3. Какие компоненты входят в состав сплайсосом?
4. Назовите особенности основных видов сплайсинга.

Тема 5:Трансляция

1. Как происходит активация аминокислот при биосинтезе белков?
2. В каком порядке соединяются тРНК, иРНК и рибосомы на стадии инициации трансляции?
3. С чего начинается процесс элонгации трансляции?
4. Как осуществляется терминация трансляции?

Тема 6:Методы молекулярной биологии

1. В чем заключается основная задача генетической инженерии?
2. Какую информацию можно получить с помощью рестрикционного анализа?
3. В чем состоит специфичность действия рестриктаз?
4. Какие среды используют для проведения электрофореза нуклеиновых кислот?
5. Сравните принципы секвенирования нуклеотидных фрагментов по методу Максама-Гилберта и методу Сэнгера.
6. Назовите основные способы получения генов в препаративных количествах.

7. Дайте определения понятия вектор.
8. Какие биологические структуры используют в качестве векторов?

Расчетная работа (решение задач)

Задачи на определение молекулярной массы белка

Необходимые пояснения:

- средняя молекулярная масса одного аминокислотного остатка принимается за 120
- вычисление молекулярной массы белков:

$$M_{\min} = \frac{a}{b} \cdot 100\%$$

где M_{\min} - минимальная молекулярная масса белка,
 а – атомная или молекулярная масса компонента,
 в - процентное содержание компонента

Задача №1. Гемоглобин крови человека содержит 0,34% железа. Вычислите минимальную молекулярную массу гемоглобина.

Задача №2. Альбумин сыворотки крови человека имеет молекулярную массу 68400. Определите количество аминокислотных остатков в молекуле этого белка.

Задача №3. Белок содержит 0,5% глицина. Чему равна минимальная молекулярная масса этого белка, если $M_{\text{глицина}} = 75,1$? Сколько аминокислотных остатков в этом белке?

Задачи по теме «Нуклеиновые кислоты»

Необходимые пояснения:

- относительная молекулярная масса одного нуклеотида принимается за 345
- расстояние между нуклеотидами в цепи молекулы ДНК (=длина одного нуклеотида)- 0,34 нм
- Правила Чаргаффа:
 1. $\sum(A) = \sum(T)$
 2. $\sum(G) = \sum(C)$
 3. $\sum(A+G) = \sum(T+C)$

Задача №4. На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в последовательности:

А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Т.

Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом гене и его длину.

Задача №5. В молекуле ДНК на долю цитидиловых нуклеотидов приходится 18%. Определите процентное содержание других нуклеотидов в этой ДНК.

Задача №6. В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК. Определите: а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК? б) какова длина этого фрагмента?

Задача №7. Дана молекула ДНК с относительной молекулярной массой 69000, из них 8625 приходится на долю адениловых нуклеотидов. Найдите количество всех нуклеотидов в этой ДНК. Определите длину этого фрагмента.

Задача №8. Что тяжелее: белок или его ген?

Задача №9. Последовательность нуклеотидов в начале гена, хранящего информацию о белке инсулине, начинается так:

АААЦАЦТГЦТТГТАГАЦ

Напишите последовательности аминокислот, которой начинается цепь инсулина

Задача №10. Вирусом табачной мозаики (РНК - овый вирус) синтезируется участок белка с аминокислотной последовательностью:

Ала – Тре – Сер – Глу – Мет-

Под действием азотистой кислоты (мутагенный фактор) цитозин в результате дезаминирования превращается в урацил. Какое строение будет иметь участок белка вируса табачной мозаики, если все цитидиловые нуклеотиды подвергнутся указанному химическому превращению?

Задача № 11 Известно, что определенный ген эукариотической клетки содержит 4 интрона (два по 24 нуклеотида и два по 36 нуклеотидов) и 3 экзона (два по 120 нуклеотидов и один 96 нуклеотидов). Определите: количество нуклеотидов в мРНК; количество кодонов в мРНК; количество аминокислот в полипептидной цепи; количество тРНК, участвующих в трансляции.

Задача 12 Исследования показали, что нуклеотидный состав мРНК следующий: 30% приходится на гуанин, 10% – на цитозин, 16% – на аденин и 44% – на урацил. Определите процентный состав по нуклеотидам той части ДНК, слепком которой является изученная мРНК.

1.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий используется <https://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=3636>

Вопросы к зачету

1. Важнейшие достижения молекулярной биологии
2. Проект «Геном человека»
3. Общие сведения о генах
4. Общие сведения о геномах
5. Геном прокариот
6. Организация прокариотических генов
7. Геном эукариот
8. Мозаичная структура эукариотических генов
9. Уникальные, умеренно- и высокоповторяющиеся последовательности в эукариотических геномах
10. Размеры эукариотических геномов и парадокс с

11. Геномы митохондрий и хлоропластов
12. ДНК-содержащие вирусы и фаги
13. РНК-содержащие вирусы.
14. Обратная транскрипция
15. Бактериальные подвижные генетические элементы. Плазмиды
16. Бактериальные подвижные генетические элементы. IS – элементы и транспозоны
17. Подвижные генетические элементы генома эукариот
18. Гомеозисные гены
19. Структура ДНК
20. Различные уровни компактизации хроматина
21. Репликация ДНК
22. Функциональные элементы гена эукариот. Транскрипция предшественников информационной РНК
23. Процессинг предшественников информационной РНК
24. Структура оперона. Регуляция транскрипции у прокариот
25. Трансляция
26. Рестрикционный анализ
27. Методы секвенирования ДНК
28. Способы количественного получения генов
29. Характеристика векторов для получения рекомбинантных ДНК
30. Клонирование рекомбинантных ДНК

Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Типовое контрольное задание
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1	Тестовые задания закрытого и открытого типа Вопросы к коллоквиуму Расчетная работа (решение задач) Вопросы к зачету