

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Агинская средняя общеобразовательная школа №2»

Выписка из основной образовательной программы
среднего общего образования

Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения

«Агинская средняя общеобразовательная школа № 2»,

утвержденной приказом

№84-Д от 31.08. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

КУРСА «ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКИ»

11 КЛАСС

Выписка верна

31.08.2023 г.

Директор МБОУ «Агинская СОШ №2»

М. И. Фроленкова

Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта от 17 мая 2012 г. №413. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

- авторской программы «Основы молекулярной генетики» М. К. Нурбеков. Биология. 10-11 классы. Профильное обучение. Программы элективных курсов. Сборник 4. Авторы: В.Сивоглазов, И.Морзунова, М.: ДРОФА, 2009г., 224 стр.

Курс «Основы молекулярной генетики» предназначен для того, чтобы учащиеся 11 классов смогли определиться в выборе профессии, связанной с соответствующей отраслью биологической науки и профиля обучения. Данный курс — первый в предлагаемой серии «Генетика», поэтому он должен заложить основы понимания закономерностей наследственности и механизма работы генетического аппарата.

Знание основ молекулярной генетики является важной предпосылкой понимания всей биологии. Оно позволит учащимся лучше ориентироваться в океане информации и определиться с выбором будущей профессии.

Программа курса рассчитана на 34 часа.

Цели курса: Формирование целостного естественнонаучного мировоззрения, развитие у учащихся навыков применения полученных знаний в последующей образовательной, научной и практической деятельности.

Задачи курса: Обучающие.

Получить базовые знания в области генетики и молекулярной генетики.

Познакомиться с ключевыми открытиями и достижениями в области структуры и функции ДНК, заложившими фундамент для последующих открытий и создания новых биотехнологий.

Понять значение созданных в предшествующий период базовых генетических теорий для последующего развития генетики и всей биологии в целом.

Получить знания об основах структуры и механизме функционирования генетического аппарата, осознать его центральную роль в управлении всеми основными функциями клетки и организма.

Воспитательные

Через глубокое понимание универсальных закономерностей, хранения и реализации наследственной информации осознать неисчерпаемые возможности, которые дает человеку созданная на базе достижений молекулярной генетики современная биотехнология.

Способствовать формированию ответственного отношения обучающихся к объектам живой природы.

Развивающие

Через знание сущности молекулярно-генетических процессов, их универсального характера воспринять концепцию единства живой природы, тесную взаимозависимость различных форм жизни, осознать всю мощь современных технологий и их возможную опасность.

Сформировать активный исследовательский подход к проблемам современной генетики и экологии, освоить основные навыки для применения усвоенных знаний и полученных умений в самостоятельной научно-исследовательской работе в лабораториях.

Основные требования к знаниям и умениям

Учащиеся должны:

- четко представлять сущность логических переходов от чисто абстрактного понятия гена как некоего дискретного фактора наследственности к гену как участку хромосомы (схема аллельных генов) и, наконец, к пониманию структуры гена (схема строения гена);
- уметь концентрировать усваиваемый материал вокруг определенной генетической теории, которая становится единицей содержания (например, хромосомной теории наследственности; менделевской теории наследственности; теории гена как единицы наследственности и изменчивости);
- владеть основными навыками работы с лабораторным оборудованием, применяемым в простейших базовых методиках молекулярной генетики;
- понимать молекулярные механизмы реализации наследственной информации и уметь свободно оперировать основными понятиями молекулярной генетики и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;
- знать, что применение современных технологий молекулярной генетики позволяет успешно решать такие злободневные проблемы, как охрана окружающей среды, сохранение биоразнообразия, контроль и восстановление экосистем.

Содержание курса

раздел 1. Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь (2 часа)

Понятия: ген, генотип, фенотип, мутации. Место генетики среди биологических наук. Истоки генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н. И. Вавилов, А. С. Серебровский, Н. К. Кольцов, Ю. А. Филипченко, С. С. Четвериков и др.). Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии.

Дискуссия на темы: «Генетика в нашей жизни», «Какие предметы нашего быта получены с помощью генетики».

раздел 2. Основные генетические теории (1 час)

Основные понятия генетики. Сущность наследственности и изменчивости. Ген как единица наследственности. Хромосомы — носители наследственности. Аллели как формы существования генов. Гомологичные хромосомы и их распределение при делении клетки. Клеточный цикл. Механизм митоза и мейоза как материальной основы комбинаторной изменчивости. Генетика полового размножения. Формы взаимоотношений аллелей.

Методы генетики. Гибридологический анализ. Принципы наследования и наследственности по Г. Менделю. Законы Г. Менделя: единообразия гибридов, расщепления, независимого наследования. Правило «чистоты» гамет. Цитологическое обоснование правила.

Роль в эволюции комбинаторной изменчивости. Отклонения от менделевского наследования. Наследование при взаимодействии генов. Типы взаимодействия генов и их проявления. Генетика человека. Генеалогический и близнецовый методы. Анализ родословных. Критика евгеники. Примеры наследования по Менделю признаков человека.

Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Типы определения пола. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану. Сущность и механизм конъюгации хромосом в мейозе.

Генетическая сущность мейоза. Кроссинговер, его механизм и биологическая роль. Построение генетических карт животных и растений. Цитоплазматическая наследственность, роль митохондрий.

Биохимические мутации микроорганизмов. Вирусы и бактериофаги как объекты генетики. Конъюгация. Половые факторы. Генетический контроль и механизмы конъюгации.

раздел 3. Молекулярные основы наследственности (2 часа)

Теория гена (генетический аспект). Определение, сущность, тонкая структура гена. Доказательства делимости гена. Взаимосвязь гена и наследуемого признака: доказательства концепции «ген — фермент», работы Дж. Бидла и Э. Татума с хлебной плесенью. Комплементационный анализ.

Теория гена (биохимический аспект). Молекулярные основы наследственности. Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Опыты Ф. Гриффита. Эксперимент А. Херши и М. Чейз. Правило Чаргаффа. Рентгеноструктурный анализ ДНК. Двойная спираль Уотсона — Крика. Центральная догма молекулярной генетики. Основные классы биомолекул, обеспечивающих реализацию генетической информации.

раздел 4. Молекулярная организация генетического материала. Структура и функционирование хромосом — 2 часа

Первичная структура нуклеиновых кислот. Связь особенностей структуры ДНК и РНК с их биологическими функциями. Альтернативные двуспиральные структуры ДНК и их биологическая роль. Влияние суперспирализации на структуру двойной спирали. Особенности организации наследственного материала про- и эукариотических организмов. Сущность теории об РНК-мире, ее эволюционное и биологическое значение.

Структура и функционирование хромосом. Два уровня организации упаковки ДНК в живой природе: «свободная» (вирусы, бактерии) и нуклео-протеидная (высшие организмы) формы. Структура хроматина. Структурная организация генетического материала в эукариотических клетках. Метафазные хромосомы. Регуляторные белки хроматина. Структура активного хроматина. Центромерные и теломерные участки хромосом и их биологическая роль. Практические последствия открытия ДНК.

раздел 5. Структура гена и уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода. Основы эпигенетики (4 часа)

Структура гена при эффекте положения. Распространение инактивации. Типы мозаичности. Уровни инактивации гена. Модификаторы эффекта положения. Упаковка ДНК в хромосомах. Нуклеосомы. Степени укладки ДНК. Хромомерная организация хромосом. Гигантские хромосомы: структура и функции. Хромосомы типа «ламповых щеток». Политенные хромосомы: структура, свойства, значение. Синапсис и асинапсис гомологов. Ядрышки. Механизм функционирования гигантских политенных хромосом слюнных желез дрозофилы. Молекулярные механизмы кодирования генетической информации, сущность генетического кода. Механизм обеспечения точности генетического кода: роль адапторных РНК и аминоацил-тРНК-синтетаз.

раздел 6. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. Гены-мутаторы. (2 часа)

Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Белковые олигомерные комплексы, обеспечивающие процессы хранения, умножения и реализации наследственной информации. Первые исследования репликации ДНК и раскрытие ее механизма; вклад А. Корнберга. Полуконсервативный механизм репликации ДНК (опыт

Мезельсона и Сталя). Понятие репликона. Репликативная «вилка». Репликация у про- и эукариотических организмов. Ферменты репликации ДНК — ДНК-полимеразы. Виды ДНК-полимераз и их характеристика. Основные этапы репликации ДНК и их характеристика. Фрагменты Оказаки. Различия механизмов репликации различных цепей ДНК. Практическое значение открытия ДНК-полимераз, области их использования.

раздел 7. Базовые механизмы реализации генетической информации. Биосинтез рнк и регуляция активности гена. (2 часа)

Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Транскрипция и биосинтез РНК. Стадии транскрипции. Структура и функция бактериальной РНК-полимеразы. Сайты инициации транскрипции у бактерий. Структура промоторов. Механизмы узнавания промотора РНК-полимеразой. Терминация транскрипции. Механизмы антитерминации.

раздел 8. Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов. Основы генетики развития и поведения. 2 часа

Нестабильность генома. Мобильные генетические элементы микроорганизмов. IS-элементы и транспозоны бактерий. Инфекционные интроны в генах бактериофагов. Молекулярные механизмы транспозиции. Репликативная и нерепликативная транспозиция. Регуляция процесса транспозиции.

Генетика развития. Роль клеточного ядра в развитии. Тотипотентность генома. Детерминация. Раннее эмбриональное развитие дрозофилы. Гомология генов, контролирующая раннее развитие. Апоптоз (генетически запрограммированная смерть клетки).

Генетика поведения. Генетика поведения дрозофилы. Гены зрительной системы. Функция обоняния. Гены, контролирующие способность к обучению. Брачное поведение. Гены, влияющие на биоритмы.

раздел 9. Области практического применения достижений молекулярной генетики (1 час)

Использование результатов молекулярно-генетических исследований в решении проблем геносистематики, экологии и биотехнологии микроорганизмов (включая задачи медицинской микробиологии)

Раздел 10. Пептиды. (2 часа)

Пептиды. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины, эндорфины), их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения.

Раздел 11. Структура белковых молекул. (16 часов)

Первичная структура белков. Принципы и методы определения первичной структуры белка. Автоматические и молекулярно-генетические методы определения первичной структуры белка. Компьютерные банки данных о первичной структуре белков. Эволюция первичной структуры белка на примере цитохромов.

Вторичная и надвторичная структура белков. Понятие об альфа- и бета-конформациях полипептидной цепи. Параметры альфа-спирали полипептидной цепи. Надвторичные структуры в белках и их значение для функционирования специфических групп белков. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы. Классификация белков по элементам вторичной структуры.

Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы и роль специфических белков - шаперонов в этом процессе.

Четвертичная структура белков. Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры) Конкретные примеры четвертичной структуры белков(гемоглобин, лактатдегидрогеназа, каталаза). Типы связей между субъединицами в эпимолекуле.

Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, защитных, токсических, рецепторных и регуляторных.

Учебно- методический комплекс:

- Новикова Т. А. Генная инженерия бактерий // Биология в школе. — 2004. — № 1.
Общая биология / под ред. А. О. Рувинского. — М.: Просвещение, 1993.
Орлова Н. Н. Сборник задач по общей генетике. — М.: Издательство МГУ, 1982.
Петросова Р. А. Темы школьного курса. Основы генетики. — М.: Дрофа, 2004.

Перспективное тематическое планирование

11 класс (34 часа)

| Раздел | Количество часов |
|--|------------------|
| Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь | 1 часа |
| Основные генетические теории | 1 час |
| Молекулярные основы наследственности | 1 час |
| Молекулярная организация генетического материала. Структура и функционирование хромосом | 2 часа |
| Структура гена и уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода. Основы эпигенетики | 4 часа |
| Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. Гены-мутаторы | 2 часа |
| Базовые механизмы реализации генетической информации. Биосинтез РНК и регуляция активности гена | 2 часа |
| Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов. Основы генетики развития и поведения. основы генетики развития и поведения | 2 часа |
| Области практического применения достижений молекулярной генетики | 1 час |
| Пептиды | 2 часа |
| Структура белковых молекул | 16 часов |
| | Всего 34 часа |

**Календарно-тематическое планирование к специальному курсу по биологии
для учащихся 11 класса по теме "Основы молекулярной генетики".**

Учитель: Зевакина Ю.Д.

| № урока | Тема | Кол-во часов | Дата | |
|-------------------------------------|--|-----------------|----------------|------|
| | | | план | факт |
| <i>Первая четверть (9 ч)</i> | | | | |
| 1. | Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь | 1 | 07.09 | |
| 2. | Основные генетические теории и их роль в становлении и развитии генетики | 1 | 14.09 | |
| 3- 4. | Молекулярные основы наследственности | 2 | 21.09 28.09 | |
| 5-6 | Молекулярная организация генетического материала | 1 | 05.10 12.10 | |
| 7. | Структура гена | 1 | 19.10 | |
| 8. | Сущность и механизм реализации генетического кода | 1 | 26.10 | |
| 9. | Уровни регуляции генной активности | 1 | 09.11 | |
| <i>Вторая четверть(8 ч)</i> | | | | |
| 10. | Основы эпигенетики | 1 | 16.11 | |
| 11. | Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности | 1 | 23.11 | |
| 12. | Гены-мутаторы | 1 | 30.11 | |
| 13. | Базовые механизмы реализации генетической информации. | 1 | 07.12 | |
| 14. | Биосинтез РНК и регуляция активности гена | 1 | 14.12 | |
| 15. | Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов | 1 | 21.12 | |
| 16. | Основы генетики развития и поведения | 1 | 28.12 | |
| Всего: | | 16 | | |

**Календарно-тематическое планирование к специальному курсу по биологии
для учащихся 11 класса по теме "Основы молекулярной генетики".**

Учитель: Зевакина Ю.Д.

| № урока | Тема | Кол-во часов | Дата | |
|---------------------------------------|---|-----------------|----------------|------|
| | | | план | факт |
| <i>Третья четверть (10 ч)</i> | | | | |
| 1. | Пептиды. Природные пептиды(глутатион, вазопрессин, энкефалины, эндорфины), их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. | 1 | 11.01 | |
| 2. | Структура белковых молекул. Первичная структура белков. | 1 | 18.01 | |
| 3- 4. | Вторичная и надвторичная структура белков. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы. Классификация белков по элементам вторичной структуры. | 2 | 25.01 01.02 | |
| 5. | Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры белков. | 1 | 08.02 | |
| 6. | Номенклатура и классификация белков. | 1 | 15.02 | |
| 7. | Лабораторная работа №1 «Приготовление раствора белка (яичного альбумина) | 1 | 22.02 | |
| 8. | Практическое занятие №1 «Решение задач по теме «Белки» | 1 | 29.02 | |
| 9. | Нуклеиновые кислоты. История открытия нуклеиновых кислот, их химический состав. | 1 | 07.03 | |
| 10. | Структура и функции ДНК | 1 | 14.03 | |
| <i>Четвертая четверть(8 ч)</i> | | | | |
| 11. | Мутации в ДНК и факторы их вызывающие. | 1 | 21.03 | |
| 12. | Репликация ДНК. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. | 1 | 04.04 | |
| 13. | РНК, их классификация. | 1 | 11.04 | |
| 14. | Практическое занятие «Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты» | 2 | 18.04 25.04 | |
| 15. | Первый этап биосинтеза белка- транскрипция или биосинтез иРНК. | 1 | 02.05 | |
| 16. | Второй этап биосинтеза белка-транскрипция. | 1 | 16.05 | |
| 17. | Решение задач на биосинтез белка с использованием таблицы генетического кода. | 1 | 23.05 | |
| Всего: | | 18 | | |