

Областное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей-интернат посёлка имени Маршала Жукова»

Согласована
педагогическим советом
ОБОУ «Лицей-интернат
пос. им. Маршала Жукова»
(протокол № 1 от 29.08.2023 г.)

Утверждена
Директор
ОБОУ «Лицей-интернат
пос. им. Маршала Жукова»
_____ Л.И. Рагулина
(приказ № 1 от 01.09.2023 г.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеурочной деятельности по биологии
«Лаборатория молекулярной цитогенетики»
в рамках проекта «Точка роста»
классы 10а, 10б.

Составитель: Мордасова В.В.- учитель
ОБОУ «Лицей-интернат пос. им. Маршала Жукова»,
первая квалификационная категория;

Срок действия программы: 2023–2024 учебный год

пос. им. Маршала Жукова
2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Лаборатория молекулярной цитогенетики» (далее – Программа) естественнонаучной направленности ознакомительного уровня помогает обучающимся глубже понять основные генетические закономерности, которые в полной мере приложимы к человеку; сформировать умения работать с серьезными источниками информации, в которых знания излагаются с точки зрения научной дисциплины, в точном соответствии с современным состоянием науки.

Актуальность Программы

«Генетика – это сердцевина биологической науки, любой факт в биологии становится понятным лишь в свете генетики; лишь в рамках генетики разнообразие жизненных форм и процессов может быть осмысленно как единое целое» (Дж. Кайгер).

Беседы с обучающимися, анкетирование убедительно свидетельствуют о том, что наука генетика вызывает у них большой интерес. Программа «Лаборатория молекулярной цитогенетики» позволяет проверить готовность обучающихся к усвоению материала повышенного уровня сложности по данной теме, развивает их интерес и профориентационные устремления.

Новизна Программы

Связь содержания изучаемого материала с жизнью самого ученика в значительной мере стимулирует формирование познавательного интереса. Поэтому в содержание курса включен ряд вопросов, которые исследуются в современной науке генетике. Еще один фактор, помогающий школьникам определиться в выборе дальнейшего жизненного пути, – ориентация содержания Программы на старшую школу. В основу Программы положено системное, поэтапное ознакомление с вопросами по молекулярным и цитологическим основам наследственности, закономерностям изменчивости, генетике человека и другим аспектам.

Цель Программы – знакомство с разделами молекулярной цитогенетики и развитие у обучающихся умений и навыков решения цитогенетических задач разной сложности.

Отличительная особенность данной Программы

Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. В содержание Программы включен ряд вопросов, которые исследуются в современной науке и широко освещаются в средствах массовой информации. На современном этапе известна внутренняя структура гена, осуществляются манипуляции с генами, возникла генная инженерия, появилась возможность клонирования живых существ, завершена расшифровка генетического кода человека.

Развитие генетики тесно связано с достижениями молекулярной биологией. В содержание Программы включен раздел «Решение генетических и цитологических задач», который поможет лучше понять основные закономерности молекулярной биологии.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год составляет 72 часа.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей обучающихся, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами, утвержденными СанПин 2.4.4.3172-14.

Планируемые результаты освоения Программы

В результате изучения программы «Лаборатория молекулярной цитогенетики»

Выпускник научится:

- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот);
- распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях; устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток;
- распознавать популяцию и биологический вид по основным признакам;
- описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию;
- объяснять многообразие организмов, применяя эволюционную теорию;
- классифицировать биологические объекты на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития);

- объяснять причины наследственных заболеваний;
- выявлять изменчивость у организмов; объяснять проявление видов изменчивости, используя закономерности изменчивости; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;
- оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в учебной деятельности и решении практических задач;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- оценивать роль достижений генетики, селекции, биотехнологии в практической деятельности человека и в собственной жизни;
- объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека;
- объяснять последствия влияния мутагенов;
- объяснять возможные причины наследственных заболеваний.

Выпускник получит возможность научиться:

- *давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, используя биологические теории (клеточную, эволюционную), учение о биосфере, законы наследственности, закономерности изменчивости;*
- *характеризовать современные направления в развитии биологии; описывать их возможное использование в практической деятельности;*
- *сравнивать способы деления клетки (митоз и мейоз);*
- *решать задачи на построение фрагмента второй цепи ДНК по предложенному фрагменту первой, и-РНК (м-РНК) по участку ДНК;*
- *решать задачи на определение количества хромосом в соматических и половых клетках, а также в клетках перед началом деления (мейоза или митоза) и по его окончании (для многоклеточных организмов);*
- *решать генетические задачи на моногибридное скрещивание, составлять схемы моногибридного скрещивания, применяя законы наследственности и используя биологическую терминологию и символику;*
- *устанавливать тип наследования и характер проявления признака по заданной схеме родословной, применяя законы наследственности;*
- *оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.*

Изучение Программы направлено на достижение следующих результатов.

Личностные результаты:

- реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- признания высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей, реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности.

Метапредметные результаты изучения курса «Биология» являются формированием универсальных учебных действий (УУД):

Регулятивные УУД:

- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему учебной деятельности;
- планировать свою образовательную траекторию;
- работать по самостоятельно составленному плану;
- соотносить результат деятельности с целью;
- различать способ и результат деятельности;
- уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.

Познавательные УУД:

- умение работать с разными источниками биологической информации;
- находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках);
- анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- самостоятельно ставить личностно-необходимые учебные и жизненные задачи и определять, какие знания необходимо приобрести для их решения;
- представлять информацию в оптимальной форме в зависимости от адресата;
- понимать систему взглядов и интересов человека;
- владеть приёмами гибкого чтения и рационального слушания как средством самообразования.

Коммуникативные УУД:

- толерантно строить свои отношения с людьми иных позиций и интересов, находить компромиссы;
- понимать не похожую на свою точку зрения (собеседника, автора текста);
- понимать, оценивать, интерпретировать информацию, данную в явном и неявном виде;
- объяснять смысл слов и словосочетаний с помощью толкового словаря, исходя из речевого опыта или контекста;
- самостоятельно критично оценивать свою точку зрения;

Предметные результаты:

1. В познавательной сфере:

- выявление существенных свойств живых организмов (наследственность, изменчивость, рост, развитие, раздражимость, обмен веществ и энергии);
- обоснование признаков биологических объектов (клеток и организмов растений, животных и бактерий, организма человека, вида, экосистемы, биосферы); характеристика вирусов как неклеточной формы жизни;
- понимание процессов, происходящих в живых системах (обмен веществ, размножение, деление клетки, оплодотворение, действие искусственного и естественного отбора,

формирование приспособленности, образование видов, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере);

- объяснение роли биологии в формировании мировоззрения; вклада биологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира; отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотиков на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека; причины эволюции, изменчивости видов, устойчивости и смены экосистем;
- умение пользоваться биологической терминологией и символикой;
- решение элементарных биологических задач; составление схем скрещивания
- выявление изменчивости, приспособлений организмов к среде обитания, источников мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенных изменений в экосистемах своей местности и на биологических моделях;

Формы контроля и оценочные материалы

Формы контроля и оценочные материалы служат для определения результативности освоения Программы обучающимися. Аттестация проводится 2 раза в год: промежуточная – по итогам 1 полугодия, итоговая – в конце учебного года.

В течение учебного года проводится самодиагностика и контроль по основным темам Программы.

Формы проведения аттестации:

- выполнение практических заданий (практикум, лабораторная работа);
- тестирование;
- зачётная работа.

Основной формой организации учебного процесса является учебное занятие:

- теоретические занятия: беседа с использованием иллюстративно-демонстрационного материала; лекция (часто проблемная лекция), дискуссия;
- практические занятия: лабораторные работы, решение биологических задач.

Усвоение материала контролируется при помощи тестирования, выполнения практических заданий, лабораторных работ.

Заключительное (итоговое) занятие проводится в форме зачетной работы.

УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Название разделов/тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	2		Входящее тестирование
2.	Молекулярные основы наследственности	4	2	2	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
3.	Цитологические основы наследственности	16	8	8	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
4.	Закономерности наследования	20	10	10	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
5.	Генетика человека	6	2	4	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
6.	Генотип и среда	4	2	2	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
7.	Генетика популяции	2	1	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
8.	Закономерности изменчивости	4	2	2	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
9.	Современные исследования в	12	8	4	Социологический

	генетике				опрос
10.	Обобщение	2		2	Зачетная работа
	ИТОГО:	72	37	35	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

1. Вводное занятие. Инструктаж.

Теория. Введение в программу «Лаборатория молекулярной цитогенетики». Формы и методы деятельности. План работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Первичная диагностика. Тестирование.

Раздел 2. Молекулярные основы наследственности

Теория. Строение и функции нуклеиновых кислот. Роль ДНК и РНК в передаче наследственных свойств и биосинтезе белка. Код ДНК. Свойства генетического кода. Репликация ДНК. Реакции матричного синтеза. Мутации в ДНК, ведущие к изменениям полипептидной цепи. Принцип комплементарности. Правила Чаргаффа. Молекулярные механизмы генетических процессов.

Практика. Решение задач по цитологии.

Раздел 3. Цитологические основы наследственности

Теория. Деление клетки и его значение. Виды деления клеток. Амитоз, митоз, мейоз. Этапы деления клеток. Кроссинговер и конъюгация. Генетическая индивидуальность каждого индивидуума. Решение задач на изменение числа хромосом и хроматид на разных этапах деления клеток. Причины, влияющие на изменение числа хромосом. Полиплоидия и анеуплоидия. Вредное влияние алкоголя и никотина на развитие организма.

Практика. Лабораторные работы «Митоз на корешках лука», «Изучение микропрепарата яйцеклетки». Митоз и мейоз в жизненных циклах разных отделов растений.

Раздел 4. Закономерности наследования

Теория. Основные закономерности наследственности организмов и их цитологические основы. Основные понятия генетики. Моно- и дигибридное скрещивание. Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Возвратное и анализирующее скрещивание. Неполное доминирование и кодоминирование. Летальные гены. Множественные аллели. Сцепленное наследование. Закон Т. Моргана. Нарушения сцепления.

Практика. Решение задач на все виды закономерностей наследования.

Раздел 5. Генетика человека.

Теория. История исследований генетики человека. Клиникогенеалогический метод. Близнецовый метод. Цитогенетический метод. Антропогенетические методы. Иммуногенетические методы. Популяционногенетические методы. Биохимические методы.

Генетика человека. Взаимодействие генов. Сцепленное наследование генов у человека. Генетика пола. Наследственность и среда. Типы изменчивости у человека. Наследование дифференцированного состояния клеток. Химерные и трансгенные организмы

Практика. Решение задач: «Родословная семьи», «Наследование групп крови и резус-фактора у человека», «Наследование признаков, сцепленных с полом».

Раздел 6. Генотип и среда

Теория. Адаптивная модификация. Норма реакции.

Практика. Составление вариационных рядов и построение кривых.

Раздел 7. Генетика популяции

Теория. Генетическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга. Мутационный процесс. Дрейф генов. Генетический полиморфизм.

Практика. Решение задач на закон Харди-Вайнберга. Моделирование дрейфа генов.

Раздел 8. Закономерности изменчивости

Теория. Виды изменчивости. Мутации, их причины. Виды мутаций. Мутагены – вещества вызывающие мутации. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.

Практика. Лабораторная работа «Изучение химического и бытового загрязнения воды, почвы, воздуха».

Раздел 9. Современные исследования в генетике

Теория. Роль генетики на современном этапе развития цивилизации. Генная и клеточная инженерия, их использование на практике. Этические аспекты исследований в области генной инженерии. Биотехнология – наука будущего. Проблема создания и использования трансгенных организмов. Получение трансгенных продуктов питания: «за» и «против». Маркировка генетически модифицированных продуктов. Перспективы развития биотехнологии. Нанотехнология в микробиологии.

Практика Проведение социологического опроса: «Выявление отношения людей к трансгенным продуктам». Просмотр видеофильмов о достижениях генной инженерии, о трансгенных растениях и животных.

11. Обобщение

Практика. Итоговая аттестация. Зачетная работа.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Кол-во часов	Дата проведения	
1.	Введение	2		
2.	Роль ДНК и РНК в передаче наследственных свойств. Свойства генетического кода. Решение задач	2		
3.	Правило пар оснований. Решение задач по правилам Чаргаффа	2		
4.	Виды деления клеток. Лабораторная работа «Митоз на корешке лука»	2		
5.	Образование половых клеток. Лабораторная работа «Строение яйцеклетки». Решение задач на сперматогенез и овогенез	2		
6.	Решение задач по молекулярной цитологии	2		
7.	Митоз и мейоз в жизненном цикле водорослей. Решение задач на жизненный цикл водорослей	2		
8.	Митоз и мейоз в жизненном цикле мхов. Решение задач на жизненный цикл мхов.	2		
9.	Митоз и мейоз в жизненном цикле папоротников, хвощей и плаунов. Решение задач на жизненный цикл папоротникообразных	2		
10.	Митоз и мейоз в жизненном цикле голосеменных растений. Решение задач на жизненный цикл голосеменных	2		
11.	Митоз и мейоз в жизненном цикле покрытосеменных растений. Решение задач на жизненный цикл покрытосеменных	2		
12.	История развития генетики. Основные понятия генетики. Практическая работа «Символика генетики	2		
13.	Моногибридное скрещивание. Решение задач	2		

14.	Анализирующее скрещивание. Решение задач	2			
15.	Неполное доминирование. Решение задач.	2			
16.	Дигибридное скрещивание. Решение задач	2			
17.	Множественное действие генов. Кодоминирование. Решение задач	2			
18.	Эпистаз, его виды. Решение задач на взаимодействие неаллельных генов	2			
19.	Сцепленное наследование и кроссинговер. Решение задач	2			
20.	Летальные гены. Решение задач	2			
21.	Решение задач с использованием разных законов и закономерностей генетики.	2			
22.	Генетика человека. Лабораторная работа «Составление генеалогического древа»	2			
23.	Сцепленное наследование с полом у человека. Решение задач	2			
24.	Наследственность и среда. Влияние наследственности и среды на развитие ребенка	2			
25.	Адаптивная модификация. Норма реакции	2			
26.	Практикум «Составление вариационных рядов и построение кривых»	2			
27.	Генетика популяции. Решение задач по закону Харди - Вайнберга	2			
28.	Виды изменчивости. Составление типов мутаций	2			
29.	Загрязнение окружающей среды. Лабораторная работа «Изучение химического и бытового загрязнения воды, почвы, воздуха»	2			
30.	Современные исследования в молекулярной биологии и цитогенетике	2			
31.	Генная инженерия и биотехнология	2			
32.	Трансгенные организмы и продукты питания	2			
33.	Индекс пищевых добавок	2			
34.	Нанотехнология в микробиологии	2			

35.	Практическая работа. Социологический опрос «Питание обучающихся»	2			
36.	Обобщение знаний. Зачетная работа	2			
	Итого:	72			

Методический материал

1. Асанов А.Ю., Демикова Н.С., Голимбет В.Е. Основы генетики. – М.: Akademia, 2012.
2. Банин В.В. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас. Учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
3. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для школьников и поступающих в вузы. Курс подготовки к ГИА, ЕГЭ и дополнительным испытаниям в вузы. – М.: АСТ-Пресс Книга, 2017.
4. Боринская С.А., Янковский Н.К. Люди и их гены: нити судьбы. – Фрязино: Век 2, 2015.
5. Васильева Е.Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач. – М.: Лань, 2016.
6. Высоцкая М.В. Нетрадиционные уроки по биологии в 5-11 классах. – Волгоград, Учитель, 2010.
7. Генетика за 30 секунд. 50 фундаментальных открытий генетики, описанные за 30 секунд. /Ред.: Дж. Вайцман, М. Вайцман. – М.: Рипол Классик, 2018.
8. Добжанский Ф.Г. Генетика и происхождение видов. /Ред. И. Захаров- Гезехус. – М.: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2010.
9. Дублин И.П. Генетика и человек. – М.: Просвещение, 2010.
10. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: НГУ, 2012.
11. Загорский В.В. Воспитать учёного. Монография. – М.: НКП Экопоселение Любинка, 2013.
12. Заяц Р.Г. и др. Общая и медицинская генетика. /Р.Г. Заяц, В.Э. Бутвиловский, И.В. Рачковская, В.В. Давыдов. – Ростов-н/Дону:Феникс, 2002.
13. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Н-Л, 2015.
14. Киреева Н.М. Биология для поступающих в ВУЗы. Способы решения задач по генетике. – Волгоград: Учитель, 2013.
15. Козак М.Ф. Дрозофила – модельный объект генетики. Учебно-методическое пособие. – Астрахань: АГУ, 2007.
16. Козлов Ю.Н., Костомахин Н.М. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных. – М.: КолосС, 2009.
17. Корженевская М.А. Генетика в клинической практике. /М.А. Корженевская, Л.Е. Анисимова, Е.В. Карпова, С.В. Розенфельд, Н.Н. Степанов, Е.Ф. Того. – М.: СпецЛит, 2015.

18. Кузнецов И.Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
19. Мишакова В.Н., Дорогина Л.В., Агафонова И.Б. Решение задач по генетике. /Ред. А.А. Бобков. – М.: Дрофа, 2010.
20. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. Учебное пособие. – М.: Медицинское информационное агентство, 2016.

Интернет-ресурсы

1. Генетика и медицина: [Электронный ресурс] // Национальный центр биотехнологической информации. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/guide/genetics-medicine/> (Дата обращения: 19.06.2020).
2. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия URL: <https://bigenc.ru/biology/text/2223984> (Дата обращения: 19.06.2020).
3. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Наука. URL: <https://www.sciencenow.ru/nauka-i-zdorove/molekulyarnaya-genetika/> (Дата обращения: 19.06.2020).

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР _____ / _____ /
« _____ » _____ 20 _____ г.

СОГЛАСОВАНО на заседании ШМО , рекомендуется к утверждению протокол № ____ от « ____ »
_____ 20 _____ г.

Руководитель ШМО _____ / _____ /
подпись расшифровка подписи