

**ПРОГРАММА  
элективного курса**

**«Молекулярная биология и генетика»**

**11 класс**

**32 часа**

**Москва, 2021**

## **1. Планируемые результаты освоения учебного курса**

### **Личностные:**

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы, интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам;
- формирование личностных представлений о ценности природы, осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;
- применение приобретённых навыков в построении индивидуальной образовательной траектории.

### **Метапредметные:**

- владение составляющими исследовательской и проектной деятельности, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- 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;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе.

### **Предметные:**

- свободное использование терминологии, относящейся к молекулярной биологии и генетике;

- умение обосновывать место и роль молекулярной биологии и генетики в практической деятельности людей, развитии современных технологий;
- знание о биологических системах на клеточном и молекулярном уровнях в области цитологии и генетики;
- применение различных методов (наблюдение, эксперимент, измерение) для проведения исследований живых объектов и объяснения полученных результатов;
- оценивание этических аспектов исследований в области генетики и биотехнологии;
- умение применять теоретические знания для диагностики и прогнозирования наследственных заболеваний.

## 2. Содержание учебного курса

### **ВВЕДЕНИЕ**

Молекулярная биология как наука. Связь молекулярной биологии и генетики с биохимией нуклеиновых кислот и биохимией белков, с генетикой микроорганизмов и биоинформатикой. Значение молекулярной биологии и генетики для развития генной инженерии. Роль генной инженерии в биотехнологии, сельском хозяйстве, пищевой промышленности, медицине, охране окружающей среды. История развития молекулярной биологии, генетики и генной инженерии.

### **ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ**

Белки: белки-полимеры, структура белковой молекулы, функции белков в клетке. Нуклеиновые кислоты. Строение, функции и сравнительная характеристика ДНК и РНК. Биосинтез белка. Генетический код ДНК, транскрипция, трансляция – динамика биосинтеза белка. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения её сохранности. Молекулярная репарация ДНК. Базовые механизмы реализации генетической информации. Биосинтез РНК и регуляция активности гена.

### **МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НАСЛЕДОВАНИЯ ГЕНОВ И ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ**

Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Половое размножение. Мейоз, его биологическое значение. Строение и функции хромосом. Значение постоянства числа и формы хромосом в клетках.

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПЕРЕДАЧИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ  
ИНФОРМАЦИИ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ И  
НЕАЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ**

Закономерности передачи наследственной информации, законы наследственности. Генетические карты хромосом. Цитологические основы сцепленного наследования генов, кроссинговера. Взаимодействие аллельных генов: доминирование, неполное доминирование, кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз и полимерия. Влияние взаимодействия генов на определение признаков. Плейотропия. Условия, влияющие на результат взаимодействия между генами. Генетическое определение пола. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность – способность гена проявляться в фенотипе.

## **НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

Кариотип человека. Структура генома человека. Генеалогический, близнецовый и цитогенетический методы генетики человека. Наследование признаков, сцепленных с аутосомами, наследование групп крови человека. Наследование, сцепленное с полом, у человека. Мутации, их классификация и причина. Мутагены. Генные и хромосомные мутации у человека. Внутрихромосомные и межхромосомные перестройки. Гетероплоидия по половым хромосомам и по аутосомам. Генеалогическое древо. Метод анализа родословных в генетических исследованиях человека. Онтогенетическая и модификационная изменчивость человека. Норма реакции признака. Статические закономерности модификационной изменчивости в популяции человека. Цитоплазматическая, комбинативная и мутационная изменчивость.

## **МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА**

Наследственные болезни человека и их классификация: моногенные, полигенные, хромосомные. Факторы риска генных заболеваний. Отличие людей на уровне генома. Синдром Морриса. Гены, определяющие умственные способности человека. Гены счастья и тревоги. Генотерапия. Моногенные заболевания с аутосомно-доминантным типом наследования (синдром

Альпорта, талассемия, гемолитическая анемия и др.); с аутосомно-рецессивным типом наследования (фенилкетонурия, альбинизм, болезнь Тея-Сакса и др.); сцепленные с X-хромосомой, рецессивное наследование (гемофилия, дальтонизм, миопатия Дюшена); сцепленное с Y-хромосомой (раннее облысение, ихтиоз). Хромосомные заболевания, связанные с нарушением числа отдельных хромосом – трисомия (синдром Патау, синдром Эдвардса, болезнь Дауна), моносомия (синдром Шерешевского-Тернера, синдром Кляйнфельтера). Хромосомные заболевания, связанные со структурной перестройкой хромосом: делеция (синдром «кошачьего крика»), инверсия (микроцефалия). Врождённые болезни: наследственные и ненаследственные. Причины их возникновения. Болезни с наследственной предрасположенностью: ревматизм, бронхиальная астма, шизофрения и др. Профилактика наследственно обусловленных заболеваний. Кровнородственные браки и наследственные болезни. Наследственные заболевания крови – серповидноклеточная анемия, болезнь Кули. Проект «геном человека»: история развития проекта, цели, результаты, перспективы.

### **Список лабораторных и практических работ**

1. Выделение ДНК и РНК, электрофорез, полимеразная цепная реакция.
2. Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты».
3. Решение задач по теме «Биосинтез белка».
4. Постановка ПЦР в реальном времени. Подготовка проб к секвенированию.
5. Решение комбинированных генетических задач на сцепленное с полом наследование, на применение понятия «пенетрантность».
6. Решение генетических задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов.
7. Решение задач на определение групп крови человека.
8. Составление и анализ родословных.

### 3. Тематическое планирование

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Введение	2
2.	Основы молекулярной биологии	4
3.	Молекулярные и клеточные механизмы наследования генов и формирования признаков	2
4.	Закономерности передачи наследственной информации. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	8
5.	Наследственность и изменчивость человека	8
6.	Медицинская генетика	8
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>