

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Новосибирской области
Администрация Доволенского муниципального округа Новосибирской области
МКОУ Доволенская СОШ №2 им. С.И. Лазарева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности «Практическая молекулярная генетика для
начинающих»
для обучающихся 9 класса

с. Довольное 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по курсу внеурочной деятельности «Практическая молекулярная генетика для начинающих» для основной общеобразовательной школы реализуется при использовании учебного пособия «Практическая молекулярная генетика для начинающих» для 8-9 классов авторов П.М. Бородин., Е.Н. Воронова., а также программы воспитания МКОУ Доволенской СОШ №2 им. С.И. Лазарева.

Программа рассчитана на один учебный год (34 часа) для учащихся 9 класса, направлена на углубление теоретического и практического материала по данной теме. Генетическая грамотность является обязательным требованием стандарта биологического образования. В данном курсе будут рассмотрены типы задач, которые не рассматриваются программой по биологии на базовом уровне.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Курс разбит на отдельные тематические блоки, каждый из которых начинается с изучения теоретического материала. В дальнейшем учащиеся знакомятся с различными способами решения задач главное, чтобы он был рациональным и логически последовательным, особое внимание уделяется математическим методам, применяемым при решении генетических задач. Данная форма работы способствует развитию логического мышления, прививает навык самостоятельной работы, расширяет область знаний по биологии, формирует интерес к профессиям, связанным с медициной, биологией, биоинформатикой, биотехнологией, молекулярной генетикой, генной инженерией и др. Курс дает возможность подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации в форме по материалам ЕГЭ, олимпиадам разного уровня по биологии и генетике.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель курса:

Научить учащихся решать различного типа задачи по генетике и правильно оформлять решение.

Задачи курса:

- Ознакомить учащихся с общими методическими рекомендациями и алгоритмами по решению генетических задач различных типов.
- Усвоить основные этапы решения задач.
- Научить правильному оформлению задач.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Учебный курс «Практическая молекулярная генетика для начинающих» разработан с учетом взаимосвязи его с учебным предметом «Биология». По структуре и составу предметного содержания, видам учебной деятельности, формируемым в процессе усвоения этого содержания, представляет собой целостную, логически завершённую часть (фрагмент) содержания предмета «Биология», углубляющую и расширяющую учебный материал.

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Формы проведения занятий курса внеурочной деятельности разнообразны и направлены на достижение образовательных и воспитательных целей. Они обеспечивают активность и самостоятельность обучающихся, сочетают фронтальную, индивидуальную, групповую работу и работу в парах, а также предоставляют гибкий режим занятий.

Виды занятий по программе определяются содержанием программы и предусматривают лекции, практические занятия, лабораторные работы, круглые столы, выполнение самостоятельной работы и проектных работ.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

9 КЛАСС

1. Введение (1ч)

Генетика. Предмет, задачи, методы генетики. Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, признаки и свойства; аллельные и неаллельные гены, локус, геном. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Генотип и фенотип организма, кариотип, генофонд, наследование, типы скрещиваний. Основные закономерности наследования.

2. Общие методические рекомендации по решению генетических задач (1ч)

Генетическая терминология и символика. Доминантные и рецессивные признаки, гаметы, определение количества типов гамет, гомологичные и негомологичные хромосомы, анализ генотипа и фенотипа родителей и потомства, символика, используемая при решении генетических задач, основные принципы оформления задач, алгоритмы решения генетических задач.

3. Закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем (10 ч)

Г. Мендель – основоположник генетики. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы. Законы Менделя. Закон единообразия гибридов первого поколения, закон расщепления, закон независимого наследования признаков. Полное и неполное доминирование. Аутосомно-рецессивное и аутосомно-доминантное наследование. Анализирующее и возвратное скрещивание. Наследование летальных и сублетальных генов (признаков). Кодоминирование – наследование групп крови у человека. Множественный аллелизм. Полигибридное скрещивание. Цитоплазматическая наследственность.

4. Генетика пола, сцепленное с полом наследование (4 часа)

Генетическое определение пола, гомо- и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Определение пола. Типы определения пола.

5. Хромосомная теория наследственности (4 часа).

Закономерности сцепленного наследования. Хромосомная теория наследственности. Закон Т.Моргана. Сцепленное наследование признаков. Группы сцепления генов. Полное и неполное сцепление генов, кроссинговер, кроссоверные гаметы, рекомбинантные хромосомы, морганида. Определение расстояний между генами, расположенными в одной хромосоме. Картирование хромосом.

6. Взаимодействие генов. (4часа)

Генотип как целостная система. Развитие знаний о генотипе. Теория гена. Современные представления о гене и геноме.

Взаимодействие аллельных (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование) и неаллельных (комплементарность, эпистаз, полимерия) генов в определении признаков. Плейотропия, множественный аллелизм.

7. Генетика человека (3 часа)

Методы изучения наследственности человека (цитогенетический, биохимический, близнецовый, генеалогический, дактилоскопия, популяционно- статистический, методы гибридизации соматических клеток, методы моделирования, внутриутробная диагностика плода). Геном человека. Половые хромосомы. Значение генетики для медицины. Наследование признаков у человека. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика. Медико-генетическое консультирование. Составление и анализ родословных. Влияние мутагенов на организм человека.

8. Популяционная генетика (2 часа)

Генетические процессы в популяции. Закон генетического равновесия Дж.Харди и В.Вайнберга. Идеальная популяция. Панмиксия.

9. Молекулярная генетика (5 часов)

Функции ДНК как вещества наследственности. Свойства генетического кода. Репликация наследственного материала. Репаративный синтез ДНК. Реализация наследственной информации в клетке. Современные молекулярно-генетические методы (ПЦР, секвенирование).

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение курса «Практическая молекулярная генетика для начинающих» в основной школе направлено на достижение обучающимися следующих результатов

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения курса внеурочной деятельности «Генетика» соответствуют традиционным российским социокультурным и духовно-нравственным ценностям и предусматривают готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению, наличие мотивации к целенаправленной социальнозначимой деятельности, сформированность внутренней позиции личности как особо ценностного отношения к себе, к людям, к жизни, к окружающей природной среде.

Личностные результаты отражают сформированность патриотического, гражданского, трудового, экологического воспитания, ценности научного познания и культуры здоровья.

Патриотическое воспитание

Формирование ценностного отношения к отечественному историческому и научному наследию в области молекулярной биологии; способности оценивать вклад российских ученых в становление и развитие молекулярной биологии как компонента естествознания; понимания

значения науки молекулярной биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях мировой и отечественной молекулярной биологии; заинтересованности в получении генетических знаний в целях повышения общей культуры, функциональной и естественнонаучной грамотности;

Гражданское воспитание

Формирование способности определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её; умения учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением; осознания необходимости саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовности к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении проблем общебиологического и генетического содержания;

Ценность научного познания

Формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки молекулярной биологии, представлений о взаимосвязи развития методов и теоретических обобщений в генетике как важнейшей отрасли естествознания; способности устанавливать связь между прогрессивным развитием молекулярной биологии и решением социально-этических, экономических и экологических проблем человечества; убежденности в познании законов природы и возможности использования достижений молекулярной биологии в решении проблем, связанных с рациональным природопользованием, обеспечением жизнедеятельности человека и общества.

Формирование познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по молекулярной биологии, необходимых для выработки целесообразного поведения в повседневной жизни и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья;

Культура здоровья

Формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; правил здорового образа жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), способности и готовности соблюдать меры профилактики вирусных и других заболеваний, правила поведения по обеспечению безопасности собственной жизнедеятельности;

Трудовое воспитание

Формирование потребности трудиться, уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям, интереса к практическому изучению особенностей различных видов трудовой деятельности, в том числе на основе знаний, получаемых при изучении курса «Практическая молекулярная генетика для начинающих», осознанного выбора направления продолжения образования в дальнейшем с учетом своих интересов и способностей к биологии и генетике, в частности;

Формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

Экологическое воспитание

Формирование способности использовать приобретаемые при изучении курса знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдения правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем) биосферы.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В составе метапредметных результатов освоения курса внеурочной деятельности «Практическая молекулярная генетика для начинающих» выделяют:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся общенаучные понятия (закон, закономерность, теория, принцип, гипотеза, система, процесс, эксперимент, исследование, наблюдение, измерение и др.); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной, познавательной и учебно-исследовательской деятельности.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовыми логическими действиями

- умение использовать при освоении знаний приемы логического мышления (анализ, синтез, классификация, обобщение), раскрывать смысл ключевых генетических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений, составляющих основу генетических исследований; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), делать выводы и заключения;

- умения использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в информационных источниках;

Базовые исследовательские действия

- умений при организации и проведении учебно-исследовательской и проектной деятельности по генетике: выявлять и формулировать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, давать определения понятиям, систематизировать и структурировать материал; наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, анализировать собственную позицию; относительно достоверности получаемых в ходе эксперимента результатов;

Работа с информацией

- умения вести поиск информации в различных источниках (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать, оценивать информацию и по мере необходимости преобразовывать её; приобретение опыта использования информационно-коммуникационных технологий, совершенствование культуры активного использования различных поисковых систем;

- умение использовать и анализировать в процессе учебной исследовательской деятельности получаемую информацию в целях прогнозирования

распространенности наследственных заболеваний в последующих поколениях;

Коммуникативными универсальными учебные действия

- умение принимать активное участие в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников дискуссии);

- приобретение опыта презентации выполненного эксперимента, учебного проекта;

Регулятивные универсальные учебные действия

- умения самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учетом новых знаний об изучаемых объектах;

- умения выбирать на основе генетических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В составе предметных результатов по освоению содержания, установленного данной рабочей программой, выделяют: освоенные обучающимися научные знания, умения и способы действий, специфические для направления «Молекулярной биологии»; виды деятельности по

получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях и реальных жизненных условиях.

Предметные результаты отражают сформированность:

- 1) умения раскрывать сущность основных понятий молекулярной биологии: нуклеиновые кислоты, днк, рнк, нуклеотиды, азотистые основания, репликация, транскрипция, трансляция, матричный синтез, кодоны, антикодоны; умения выявлять взаимосвязь понятий, использовать названные понятия при разьяснении важных биологических закономерностей;
- 2) умения раскрывать смысл основных положений ведущих биологических теорий, гипотез, закономерностей;
- 3) представлений о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов; об основных правилах, законах; о роли молекулярной биологии в формировании научного мировоззрения;
- 4) умения использовать терминологию и символику молекулярной биологии при разьяснении мер профилактики наследственных и вирусных заболеваний, последствий влияния факторов риска на здоровье человека;
- 5) умения применять полученные знания для моделирования и прогнозирования последствий значимых биологических исследований, решения задач различного уровня сложности;
- 6) умения ориентироваться в системе познавательных ценностей, иллюстрировать понимание связи между биологическими науками, основу которой составляет общность методов научного познания явлений живой природы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Основы генетики	18	Генетика. Предмет, задачи, методы генетики. Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, признаки и свойства; аллельные и неаллельные гены, локус, геном. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Генотип и фенотип организма, кариотип, генофонд, наследование, типы скрещиваний. Основные закономерности наследования Генетическая терминология и символика. Доминантные и рецессивные признаки, гаметы, определение количества типов гамет, гомологичные и негомологичные хромосомы, анализ генотипа и фенотипа родителей и потомства, символика, используемая при решении генетических задач, основные принципы оформления задач, алгоритмы решения генетических задач. Г. Мендель – основоположник генетики. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы. Законы Менделя. Закон единообразия гибридов первого поколения, закон расщепления, закон независимого наследования признаков. Полное и неполное доминирование. Аутосомно-рецессивное и аутосомно-доминантное наследование. Анализирующее и возвратное скрещивание. Наследование летальных и сублетальных генов	Характеризовать этапы развития генетики как науки, вклад ученых биологов в становление представлений о наследственности и изменчивости организмов. Раскрывать содержание основных понятий темы: нуклеиновые кислоты, днк, рнк, нуклеотиды, азотистые основания, репликация, транскрипция, трансляция, матричный синтез, кодоны, антикодоны. Уметь использовать генетическую терминологию и символику для записи схем скрещивания.	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_inte_raktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/

		(признаков). Кодоминирование – наследование групп крови у человека. Множественный аллелизм. Полигибридное скрещивание. Цитоплазматическая наследственность Генетическое определение пола, гомо- и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Определение пола. Типы определения пола Закономерности сцепленного наследования. Хромосомная теория наследственности. Закон Т.Моргана. Сцепленное наследование признаков. Группы сцепления генов. Полное и неполное сцепление генов, кроссинговер, кроссоверные гаметы, рекомбинантные хромосомы, морганида. Определение расстояний между генами, расположенными в одной хромосоме. Картирование хромосом Генотип как целостная система. Развитие знаний о генотипе. Теория гена. Современные представления о гене и геноме. Взаимодействие аллельных (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование) и неаллельных (комплементарность, эпистаз, полимерия) генов в определении признаков. Плейотропия, множественный аллелизм Методы изучения наследственности человека (цитогенетический, биохимический, близнецовый, генеалогический, дактилоскопия, популяционно-статистический, методы гибридизации соматических клеток, методы моделирования, внутриутробная диагностика плода). Геном человека. Половые хромосомы. Значение генетики для медицины. Наследование признаков у человека.		
--	--	---	--	--

			Наследственные болезни человека, их причины и профилактика. Медико-генетическое консультирование. Составление и анализ родословных. Влияние мутагенов на организм человека		
2	Популяционная генетика	4	Генетические процессы в популяции. Закон генетического равновесия Дж.Харди и В.Вайнберга. Идеальная популяция. Панмиксия.	Знать основные закономерности генетической популяции. Объяснять статистические методы генетики популяции. Характеризовать основные положения закона Харди-Вайнберга. Раскрывать содержание основных понятий темы: популяция, генетический груз, миграции, дрейф генов, эффект основателя, генофонд популяции и др. Сравнить отличительные черты генофонда популяции, его виды и особенности.	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_inteaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/labo-ratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
3	Молекулярная генетика	12	Функции ДНК как вещества наследственности. Свойства генетического кода. Репликация наследственного материала. Репаративный синтез ДНК. Реализация наследственной информации в клетке. Современные молекулярно-генетические методы (ПЦР, секвенирование	Характеризовать основы методов секвенирования ДНК. Раскрывать содержание основных понятий темы: секвенирование, геномика, протеомика, биоинформатика, геносистематика, геномная дактилоскопия и др. Объяснять значимость секвенирования для	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_inteaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/labo-ratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/

				современной генетики и медицины. Решать задачи разного уровня сложности, основанные на использовании методов молекулярной генетики в биологии и медицине.	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
2	Предмет, методы и задачи генетики. Основные генетические термины	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
3	Рекомендации по решению генетических задач	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
4	Генетическая символика. Алгоритмы решения генетических задач. Оформление задач	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/

5	Менделеевская генетика	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selektsii/
6	Моногибридное скрещивание. Решение генетических задач на применение законов Менделя: закона единообразия гибридов первого поколения, закона расщепления признаков	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selektsii/
7	Доминантные и рецессивные признаки человека. Решение задач на наследование признаков человека на моногибридное скрещивание.	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selektsii/
8	Определение генотипа и фенотипа потомков по генотипу и фенотипу родителей. Анализирующее скрещивание, возвратное скрещивание	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selektsii/
9	Наследование летальных и сублетальных генов (признаков). Неполное доминирование.	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selektsii/

10	Взаимодействие аллельных генов. Кодоминирование. Решение задач на наследование групп крови у человека.	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
11	Множественный аллелизм. Решение задач на множественный аллелизм	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
12	Закон Г. Менделя о независимом наследовании генов. Дигибридное скрещивание. Урок – практикум по решению задач на дигибридное скрещивание при неполном доминировании	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
13	Полигибридное скрещивание. Применение математических методов при решении задач	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
14	Генетика и теория вероятности. Правила вероятностей	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/

15	Решение задач на цитоплазматическую наследственность. Решение задач на перекрёстное и самоопыление у растений.	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
16	Генетика пола. Сцепленное с полом наследование	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
17	Генетическое определение пола (сингамное, прогамное, эпигамное)	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
18	Наследование признаков, сцепленных с полом	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
19	Урок – практикум по решению задач по теме «Наследование, сцепленное с полом»	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/

20	Сцепление генов. Основные положения хромосомной теории наследственности	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
21	Закон Моргана. Основные положения хромосомной теории наследственности. Решение задач на полное сцепление генов	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
22	Решение задач на сцепление генов с кроссинговером. Алгоритм решения задач по теме «Сцепление генов. Кроссинговер»	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
23	Определение расстояний между генами и порядка их расположения в хромосоме. Картирование хромосом. Методика построения генетических карт.	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
24	Взаимодействие неаллельных генов. Кооперативное и комплементарное взаимодействие генов. Решение задач.	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/
25	Рецессивный и доминантный эпистаз.	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osnovy_genetiki_i_selekcii/

					ykh modeley po obshchey biologii/laboratoriya osno vy genetiki i seleksii/
26	Полимерное взаимодействие генов (кумулятивная и некумулятивная полимерия)	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivn_ykh_modeley_po_obshchey_biolologii/laboratoriya_osno_vy_genetiki_i_seleksii/
27	Пенетрантность и экспрессивность генов. Решение задач	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivn_ykh_modeley_po_obshchey_biolologii/laboratoriya_osno_vy_genetiki_i_seleksii/
28	Генетика человека. Составление родословных. Анализ родословных. Решение задач на родословные	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivn_ykh_modeley_po_obshchey_biolologii/laboratoriya_osno_vy_genetiki_i_seleksii/
29	Популяционная генетика. Закон Харди –Вайнберга. Математическая модель. Решение задач	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivn_ykh_modeley_po_obshchey_biolologii/laboratoriya_osno_vy_genetiki_i_seleksii/
30	Молекулярная генетика. Функции ДНК как носителя генетической информации. Свойства генетического кода	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivn_ykh_modeley_po_obshchey

					_biologii/laboratoriya_osno_vy_genetiki_i_seleksii/
31	Репликация наследственного материала. Репаративный синтез ДНК. Реализация наследственной информации в клетке	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osno_vy_genetiki_i_seleksii/
32	Молекулярно-генетические методы	1			https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osno_vy_genetiki_i_seleksii/
33	Урок – практикум по решению задач по молекулярной генетике	1		1	https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/laboratoriya_osno_vy_genetiki_i_seleksii/
34	Итоговый урок	1	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	19	

ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Естественно-научные предметы. Практическая молекулярная генетика для начинающих : 8-9 –е классы : учебное пособие для общеобразовательных организаций / Ю.С.Аульченко, Н.Р. Баттулин, П.М.Бородин [и др.] ; под редакцией П.М.Бородина и Е.Н.Ворониной
2. ЦОР по теме «Лаборатория «Основы генетики» на сайте 1С - https://urok.1c.ru/library/biology/kollektsiya_interaktivnykh_modeley_po_obshchey_biologii/lab_oratoriya_osnovy_genetiki_i_seleksii/

Техническое обеспечение:

Операционная система.

Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.). Антивирусная программа.

Программа-архиватор.

Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, программу разработки презентаций и электронных таблиц и системы управления базами данных.

Звуковой редактор.

Система оптического распознавания текста.

Мультимедиа проигрыватель (входит в состав операционных систем или др.).

Почтовый клиент (входит в состав операционных систем или др.).

Браузер (входит в состав операционных систем или др.). Программа интерактивного общения

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Сайт Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://sc.edu.ru/>).

Федеральный институт педагогических измерений (<http://www.fipi.ru/>).