

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Ярославской области
Отдел образования и воспитания Администрации Борисоглебского МР
МОУ Краснооктябрьская школа

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Спехова А.А.
[Номер приказа] от «30»
августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(ID 5421983)

Молекулярные основы селекции

для обучающихся 9 классов

пос. Красный Октябрь 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ"

Актуальность и назначение программы. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Программа разработана на основе модуля "Молекулярные основы селекции" курса внеурочной деятельности "«БИОЛОГИЯ 5-9 КЛАСС. ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ». Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Актуальность реализации данной программы обусловлена самой особенностью проектно-исследовательской деятельности. Эта деятельность лежит в основе познавательного интереса ребенка, является залогом умения планировать любые действия и важным условием успешной реализации идей. Любые изменения современного общества связаны с проектами и исследованиями – в науке, творчестве, бизнесе, общественной жизни. Поэтому важным элементом развития личности обучающегося является формирование основных навыков проектно-исследовательской деятельности.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также и практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений. Для полного учета потребностей учащихся в программе используется дифференцированный подход, что стимулирует учащегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков. Программа станет востребованной в первую очередь школьниками, которые имеют стойкий

интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла, естественным наукам и технологиям.

В подростковом возрасте учащиеся проявляют свою заинтересованность в той или иной области знаний, научном направлении или профессиональной деятельности. Таким образом происходит формирование познавательной и профессиональной составляющей личности, помогает учащемуся в определении будущего жизненного пути и в профессиональном выборе после окончания школы. Подобного рода заинтересованность стимулирует постоянное желание школьника к познанию нового, расширению и углублению соответствующих знаний, и получению новых в том числе практических навыков, а также мотивирует учащегося на профориентацию.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ"

ЦЕЛЬ: помочь ребенку в освоении основ организации и осуществления собственной проектно-исследовательской деятельности, а также в приобретении необходимого опыта для работы над индивидуальным исследованием или проектом.

Программа поможет школьнику в более глубоком изучении интересующей его области естественных наук, а также в приобретении важных социальных навыков, необходимых для продуктивной социализации и формирования гражданской позиции:

- навыка самостоятельного решения актуальных исследовательских или практических задач, включающего в себя умение видеть и анализировать проблемы, нуждающиеся в решении, умение детально прорабатывать и реализовывать способы работы с ними, умение планировать собственную работу и самостоятельно контролировать свое продвижение к желаемому результату;
- навыка генерирования и оформления собственных идей, облечения их в удобную для распространения форму;

- навыка уважительного отношения к чужим взглядам и идеям, оформленным в работах других людей, других авторов – владельцев интеллектуальной собственности;

- навыка публичного выступления перед большой аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения, ответов на вопросы сверстников и взрослых, убеждения других в своей правоте, продвижения своих идей;

– навыка работы со специализированными компьютерными программами, лабораторным оборудованием, техническими устройствами, библиотечными фондами и иными ресурсами, с которыми может быть связана проектно-исследовательская деятельность школьника.

Кроме того, работа школьника над проектом или исследованием будет способствовать и развитию его адекватной самооценки.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ" В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

На реализацию курса "Молекулярные основы селекции" отводится 34 часа в год в 9 классе. Занятия проводятся на базе школьного центра образования естественно-научной и технологической направленности "**Точка роста**".

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ"

Программой предусмотрено проведение занятий в форме беседы, выполнения практических работ, ролевых игр и исследовательских проектов.

Примерная схема проведения занятий по программе:

1. Объяснение теоретического материала по теме.
2. Подготовка к экспериментальному занятию, обсуждение объектов для практического занятия.
3. Проведение практического занятия – основная задача освоение методологии данного эксперимента.
4. По окончании предложить детям, которые заинтересовались данным экспериментом, развить его в исследовательский проект. Для этого необходимо обсудить объекты, которые ученик будет исследовать, составить план эксперимента.
5. Помочь ученику проанализировать результаты эксперимента. Оценить результаты проектно-исследовательской деятельности школьников можно в процессе защиты ими своих работ в рамках школьной научно-практической конференции.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ»

9 КЛАСС

1. Молекулярная биология. (10 часов)

Основные вехи развития молекулярной биологии.

Нуклеиновые кислоты. Основные принципы строения. Практическая работа «Выделение ДНК из банана». Практическая работа «Модель ДНК-оригами». Практическая работа «Определение качества препаратов ДНК с помощью спектрофотометрии» (при наличии оборудования).

Матричные синтезы. Репликация – основа клеточного деления.

Принципы репликации. Практическая работа «Репликативная машина (игра-демонстрация)». Практическая работа «ПЦР (модель амплификации на бумаге)».

Мутации. Что вызывает изменения в строении ДНК. Принципы репарации.

Транскрипция. **Практическая работа** «Сила промотора».

Генетический код. **Практическая работа** «Решение задач на генетический код» Трансляция. **Практическая работа** «Фолдинг белков».

Организация генома вирусов Противовирусные средства, механизмы их действия.

Организация генома бактерий Антибактериальные препараты.

Исследовательская работа «Распространение антибиотикорезистентных бактерий». Организация генома эукариот Геномное редактирование.

Практическая работа «Работа в современных генетических базах данных. Проведение In silico анализа последовательностей генов».

2. Молекулярные основы генетики (10 часов)

Предмет генетики. Краткая история развития представления о наследственности.

От гена к признаку: как раскрасить кота. Что такое признак? Путь от гена до признака. Мутации. Аллели. Гетерозиготы и гомозиготы. Доминантные и рецессивные аллели. Ролевая игра «Аллели». Исследовательский проект Мутагенные факторы.

Гены строят организм. Включение и выключение большого набора генов. Как клетки понимают, какие гены должны работать. **Ролевая игра** «Судьба клетки». Гены-переключатели. **Практическое задание** «Алгоритмы для клеток».

Дискретное наследование признаков. Законы Менделя: один ген - один

признак. Схема скрещивания. Закон единообразия гибридов первого поколения. **Практическое задание** «Единообразие первого поколения». Закон расщепления признака во втором поколении. **Практическое задание** «Расщепление во втором поколении». **Исследовательский проект** «Законы Г. Менделя в эксперименте».

Законы Менделя: несколько генов - несколько признаков.

Дигибридное скрещивание. Независимое расхождение хромосом.

Практическое задание «Решетка Пеннета». Сцепленное наследование.

Взаимодействие генов. Аллельное и неаллельное. **Практическое задание** «Взаимодействия генов (моделирование синтеза и транспорта пигмента в клетку)»

Определение пола. Половые хромосомы. Самцы и самки. Влияние факторов окружающей среды. Хромосомное определение пола. Половые хромосомы. **Практическое задание** «Наследование, сцепленное с полом». Проблема дополнительной X-хромосомы у женщин. Трехцветные кошки.

3. Молекулярные основы селекции (14 часов)

Гены в популяциях: великое равновесие. Популяция. Частоты встречаемости признака и аллеля. Уравнение Харди-Вайнберга.

Практическое задание «Частоты аллелей, генотипов и фенотипов».

Исследовательский проект «Анализ генетической структуры популяции (на основе закона Харди-Вайнберга)».

Популяции меняются: численность, миграция и выбор супруга. Факторы, которые выводят популяцию из равновесия Харди-Вайнберга. Численность популяции. **Ролевая игра** «Эффект основателя». **Ролевая игра** «Эффект бутылочного горлышка». Дрейф генов. Мутации. Неслучайное скрещивание. Изоляция.

Популяции меняются: естественный отбор. Механизм действия естественного отбора. Движущий отбор. **Ролевая игра** «Естественный отбор».

Модификационная изменчивость. Статистические особенности модификационной изменчивости. **Исследовательские работы** «Модификационная изменчивость растений в пределах вашего места жительства».

Наследование количественных признаков. Количественные признаки.

Средовая изменчивость признака. Коэффициент наследуемости признака. Ответ на отбор. Поиск генов количественных признаков.

Однонуклеотидные варианты генов. ДНК-чип. Полногеномный анализ ассоциаций.

«Омы» над геномом. Постгеномная эра. Обратная генетика.

«Омиксные» исследования. Протеом, метаболом. **Практическое задание** «Агрономы».

Доместикация и центры генетического разнообразия. Поиски растений с «хорошими» признаками для человека. Центры генетического разнообразия. Николай Иванович Вавилов. Селекция. Комбинационная и гибридная селекция. Гетерозис. **Практическое задание** «Гомологические ряды наследственной изменчивости».

Сохранить и изучить гены, чтобы менять будущее. Как правильно хранить гены. Коллекции генетических ресурсов растений.

Исследовательский проект «Методы культивирования *in vitro* для сохранения генетических ресурсов растений и для ускоренной селекции».

Генетические центры в нашей стране. Где занимаются генетикой и геномикой для нужд сельского хозяйства.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

В сфере гражданского воспитания: готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

В сфере патриотического воспитания: отношение к биологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.

В сфере духовно-нравственного воспитания: готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

В сфере эстетического воспитания: понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде; сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.

В сфере трудового воспитания: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

В сфере экологического воспитания: ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание экологических проблем и путей их решения; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

В сфере понимания ценности научного познания: ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

В сфере адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды: адекватная оценка изменяющихся условий; принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

Метапредметные результаты:

В сфере овладения универсальными учебными познавательными действиями:

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по

установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения,

- причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

В сфере овладения универсальными учебными коммуникативными действиями

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;

- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различия и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта(эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;

- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта школьников.

В сфере овладения универсальными учебными регулятивными действиями:

Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;

- регулировать способ выражения эмоций.

Принятие себя и других;

- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим;
- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;
- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

9 КЛАСС

Предметные результаты освоения программы

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- приобретение опыта использования методов биологической науки с целью изучения биологических объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов и инструментов;
- формирование умения интегрировать биологические знания со знаниями из других учебных предметов (физики, химии, географии, истории, обществознания и т. д.)
- формирование умений решать учебные задачи биологического содержания, выявлять причинно-следственные связи, проводить качественные и количественные расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;
- формирование умения планировать учебное исследование или проектную работу с учетом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования, выбирать адекватно поставленной цели методы, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;
- формирование интереса к углублению биологических знаний (предпрофильная подготовка и профессиональная ориентация) и выбору биологии как профильного предмета на ступени среднего полного образования для будущей профессиональной деятельности, в области биологии, медицины, экологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства;

– владение навыками работы с информацией естественно-научного содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;

– умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов; интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, психологии, искусства, спорта - иметь четкие представления о материалистической сущности геномов живых организмов и регуляцию их работы;

– знание основных факторов окружающей среды, влияющих на развитие и существование живых организмов, адаптаций к факторам окружающей среды;

– знание основных подходов биотехнологии, использования ее достижений в современной жизни человека, особенности использования живых организмов для производственных нужд человека;

– знание основных подходов селекции и биотехнологии культурных растений, характеризовать генетически модифицированные растения, оперировать понятиями, гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование;

– понимание молекулярных механизмов реализации наследственной информации и умение свободно оперировать основными понятиями молекулярной биологии и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;

– знание основных заболеваний человека, механизмов их развития, способах их диагностики и лечения;

– формирование умения использовать понятийный аппарат и символический язык генетики, грамотное применение научных терминов, понятий, теорий, законов для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов, позволяющих заложить фундамент научного мировоззрения.

В ценностно-ориентационной сфере:

– знание, что применение современных технологий молекулярной биологии позволяет успешно решать такие злободневные проблемы, как

охрана окружающей среды, сохранение здоровья человека, контроль и восстановление экосистем.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Тема 1. Молекулярная биология	10	<p>Основные вехи развития молекулярной биологии. Нуклеиновые кислоты. Основные принципы строения. Матричные синтезы. Репликация – основа клеточного деления. Принципы репликации. Мутации. Что вызывает изменения в строении ДНК. Принципы репарации. Транскрипция. Генетический код.</p>	<p>Практическая работа «Выделение ДНК из банана». Практическая работа «Модель ДНКоригами». Практическая работа «Определение качества препаратов ДНК с помощью спектрофотометрии» (при наличии оборудования). Практическая работа «Репликативная машина (иградемонстрация)». Практическая работа «ПЦР (модель амплификация на бумаге)». Практическая работа</p>	

			<p>Организация генома вирусов Противовирусные средства, механизмы их действия. Организация генома бактерий Антибактериальные препараты. Организация генома эукариот Геномное редактирование.</p>	<p>«Сила промотора». Практическая работа «Решение задач на генетический код. Трансляция». Практическая работа «Фолдинг белков». Исследовательская работа «Распространение антибиотикорезистентных бактерий». Практическая работа «Работа в современных генетических базах данных. Проведение In silico анализа последовательностей генов»</p>	
2	Тема 2.Молекулярные основы генетики	10	<p>Предмет генетики. Краткая история развития представления о наследственности. От гена к признаку: как раскрасить кота. Что такое признак? Путь от гена до признака. Мутации. Аллели.</p>	<p>Ролевая игра «Аллели». Исследовательский проект Мутагенные факторы. Ролевая игра «Судьба клетки». Геныпереключатели. Практическое задание «Алгоритмы для клеток». Практическое задание</p>	

			<p>Гетерозиготы и гомозиготы. Доминантные и рецессивные аллели. Гены строят организм. Включение и выключение большого набора генов. Как клетки понимают, какие гены должны работать. Дискретное наследование признаков. Законы Менделя: один ген - один признак. Схема скрещивания. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления признака во втором поколении. Законы Менделя: несколько генов - несколько признаков.</p>	<p>«Единообразие первого поколения». Практическое задание «Расщепление во втором поколении». Исследовательский проект «Законы Г. Менделя в эксперименте». Практическое задание «Решетка Пеннета». Практическое задание «Наследование, сцепленное с полом». Практическое занятие «Взаимодействия генов (моделирование синтеза и транспорта пигмента в клетку)».</p>	
--	--	--	---	--	--

			<p>Дигибридное скрещивание. Независимое расхождение хромосом. Сцепленное наследование. Взаимодействие генов. Аллельное и неаллельное. Определение пола. Половые хромосомы. Самцы и самки. Влияние факторов окружающей среды. Хромосомное определение пола. Половые хромосомы. Проблема дополнительной X-хромосомы у женщин. Трехцветные кошки.</p>		
3	Тема 3. Молекулярные основы селекции	14	Гены в популяциях: великое равновесие.	Практическое задание «Частоты аллелей, генотипов и	

			<p>Популяция. Частоты встречаемости признака и аллеля. Уравнение ХардиВайнберга. Популяции меняются: численность, миграция и выбор супруга. Факторы, которые выводят популяцию из равновесия ХардиВайнберга. Численность популяции. Ролевая игра «Эффект основателя». Дрейф генов. Мутации. Неслучайное скрещивание. Изоляция. Популяции меняются: естественный отбор. Механизм действия естественного отбора. Движущий</p>	<p>фенотипов». Исследовательский проект «Анализ генетической структуры популяции (на основе закона Харди-Вайнберга)». Ролевая игра «Эффект бутылочного горлышка». Ролевая игра «Естественный отбор». Исследовательские работы «Модификационная изменчивость растений в пределах вашего места жительства». Практическое задание «Агрономы». Практическое задание «Гомологические ряды наследственной изменчивости».</p>	
--	--	--	--	--	--

			<p>отбор. Модификационная изменчивость. Статистические особенности модификационной изменчивости. Наследование количественных признаков. Количественные признаки. Средовая изменчивость признака. Коэффициент наследуемости признака. Ответ на отбор. Поиск генов количественных признаков. Однонуклеотидные варианты генов. ДНК-чип. Полногеномный анализ ассоциаций. «Омы» над геномом. Постгеномная эра. Обратная генетика. «Омиксные»</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>исследования. Протеом, метаболом. Доместикация и центры генетического разнообразия. Поиски растений с «хорошими» признаками для человека. Центры генетического разнообразия. Николай Иванович Вавилов. Селекция. Комбинаторная и гибридная селекция. Гетерозис. Практическое задание «Частоты аллелей, генотипов и фенотипов». Исследовательский проект «Анализ генетической структуры популяции (на основе закона Харди-Вайнберга)».</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>Ролевая игра «Эффект бутылочного горлышка».</p> <p>Ролевая игра «Естественный отбор».</p> <p>Исследовательские работы «Модификационная изменчивость растений в пределах вашего места жительства».</p> <p>Практическое задание «Агрономы».</p> <p>Практическое задание «Гомологические ряды наследственной изменчивости».</p> <p>Сохранить и изучить гены, чтобы менять будущее. Как правильно хранить гены. Коллекции генетических</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>ресурсов растений. Практикум и/или исследовательский проект: Методы культивирования in vitro для сохранения генетических ресурсов растений и для ускоренной селекции Генетические центры в нашей стране. Где занимаются генетикой и геномикой для нужд сельского хозяйства.</p>		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дополнительная информация
		Всего	Практические работы	
1	Основные вехи развития молекулярной биологии. Нуклеиновые кислоты. Основные принципы строения. Практическая работа «Выделение ДНК из банана».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
2	Матричные синтезы. Репликация – основа клеточного деления. Практическая работа «Модель ДНК-оригами».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
3	Принципы репликации. Практическая работа «Репликативная машина игра-демонстрация».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
4	Мутации. Что вызывает изменения в строении ДНК. Практическая работа «ПЦР (модель-амплификация на бумаге)».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
5	Принципы репарации. Практическая работа «Сила промотора».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
6	Транскрипция. Генетический код. Практическая работа «Решение задач на	1	1	биологическая лаборатория ЦО

	генетический код. Трансляция».			ЕНиТН "Точка роста"
7	Организация генома вирусов Противовирусные средства, механизмы их действия. Практическая работа «Фолдинг белков».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
8	Организация генома бактерий. Антибактериальные препараты.	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
9	Исследовательская работа «Распространение антибиотикорезистентных бактерий».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
10	Организация генома эукариот Геномное редактирование. Практическая работа «Работа в современных генетических базах данных. Проведение In silico анализа последовательностей генов»	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
11	Предмет генетики. Краткая история развития представления о наследственности.	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
12	От гена к признаку: как раскрасить kota. Что такое признак? Путь от гена до признака. Мутации. Исследовательский проект "Мутагенные факторы".	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
13	Аллели. Гетерозиготы и гомозиготы. Доминантные и рецессивные аллели. Ролевая	1	0	биологическая лаборатория ЦО

	игра «Аллели».			ЕНиТН "Точка роста"
14	Гены строят организм. Включение и выключение большого набора генов. Как клетки понимают, какие гены должны работать. Практическое задание "Алгоритмы для клеток".	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
15	Дискретное наследование признаков. Законы Менделя: один ген - один признак. Схема скрещивания. Закон единообразия гибридов первого поколения. Практическое задание «Единообразие первого поколения».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
16	Закон расщепления признака во втором поколении. Законы Менделя: несколько генов - несколько признаков. Практическое задание «Расщепление во втором поколении».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
17	Дигибридное скрещивание. Независимое расхождение хромосом. Исследовательский проект «Законы Г. Менделя в эксперименте».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
18	Сцепленное наследование. Взаимодействие генов. Аллельное и неаллельное. Практическое задание «Решетка Пеннета».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
19	Определение пола. Половые хромосомы. Самцы и самки. Практическое задание «Наследование, сцепленное с полом».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
20	Влияние факторов окружающей среды.	1	1	биологическая

	Хромосомное определение пола. Половые хромосомы. Проблема дополнительной X-хромосомы у женщин. Трехцветные кошки. Практическое занятие «Взаимодействия генов (моделирование синтеза и транспорта пигмента в клетку)».			лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
21	Гены в популяциях: великое равновесие. Популяция. Частоты встречаемости признака и аллеля. Практическое задание «Частоты аллелей, генотипов и фенотипов».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
22	Уравнение ХардиВайнберга. Популяции меняются: численность, миграция и выбор супруга. Факторы, которые выводят популяцию из равновесия Харди-Вайнберга. Исследовательский проект «Анализ генетической структуры популяции (на основе закона Харди-Вайнберга)».	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
23	Численность популяции. Ролевая игра «Эффект основателя». Дрейф генов. Мутации. Неслучайное скрещивание. Изоляция. Ролевая игра «Эффект бутылочного горлышка».	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
24	Популяции меняются: естественный отбор. Механизм действия естественного отбора. Движущий отбор. Ролевая игра «Естественный отбор».	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
25	Модификационная изменчивость. Статистические особенности модификационной изменчивости.	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"

26	Исследовательские работы «Модификационная изменчивость растений в пределах вашего места жительства».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
27	Наследование количественных признаков. Количественные признаки.	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
28	Средовая изменчивость признака. Коэффициент наследуемости признака. Ответ на отбор. Поиск генов количественных признаков.	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
29	Однонуклеотидные варианты генов. ДНК-чип. Полногеномный анализ ассоциаций.	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
30	«Омы» над геномом. Постгеномная эра. Обратная генетика. «Омиксные» исследования. Протеом, метаболом.	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
31	Доместикация и центры генетического разнообразия. Поиски растений с «хорошими» признаками для человека. Центры генетического разнообразия. Николай Иванович Вавилов. Практическое задание «Гомологические ряды наследственной изменчивости».	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
32	Селекция. Комбинационная и гибридная селекция. Гетерозис. Сохранить и изучить	1	1	биологическая лаборатория ЦО

	гены, чтобы менять будущее. Как правильно хранить гены. Коллекции генетических ресурсов растений. Практическое задание «Агрономы».			ЕНиТН "Точка роста"
33	Исследовательский проект: Методы культивирования in vitro для сохранения генетических ресурсов растений и для ускоренной селекции	1	1	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
34	Генетические центры в нашей стране. Где занимаются генетикой и геномикой для нужд сельского хозяйства	1	0	биологическая лаборатория ЦО ЕНиТН "Точка роста"
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	21	

