

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №9 г.СЕРДОБСКА**

Рассмотрено
на педагогическом совете
Протокол №1 от 28.08.2024

Утверждаю.
Директор школы:
_____ Кудреватых О.А.
Приказ №182 от 29.08.2024

**ПРОГРАММА
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ОБЩЕИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ
«ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ ЧЕЛОВЕКА» **Точка Роста****

11 класс

Учитель : Романова Н.К.

Сердобск
2024

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Программа ориентирована на создание условий для стойкого интереса и мотивацию биологии. Способствует реализации индивидуальных интересов и потребностей учащихся в привлекательной для них деятельности.

Программа поможет школьнику более глубоко изучить генетику человека: биохимические и цитологические основы наследственности;

- закономерности наследования признаков, виды взаимодействия генов;
- типы наследования признаков;
- методы изучения наследственности и изменчивости человека в норме и патологии;
- основные виды изменчивости, виды мутаций у человека, факторы мутагенеза;
- основные группы наследственных заболеваний, причины и механизмы возникновения;
- цели, задачи, методы и показания к медико-генетическому консультированию

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

Программа может быть реализована в работе со школьниками основной школы ,11 класс. Программа курса рассчитана на 34 ч, в рамках которых предусмотрены такие формы занятий, как беседа, обсуждение, дискуссия, мозговой штурм, решение кейсов, работа с оборудованием, упражнение на отработку организаторских навыков, коммуникативные и деловые игры, самостоятельная работа школьников, индивидуальные консультации педагога, конкурс, итоговая научно-практическая конференция. Формы занятий предполагают сочетание индивидуальной и групповой работы школьников, предоставляют им возможность проявить и развить самостоятельность.

Цель и задачи программы

Цели программы:

1. Расширение и углубление знаний учащихся по генетике человека.
2. Развитие познавательных интересов обучающихся.
3. Целенаправленная профессиональная ориентация обучающихся.

Задачи программы:

1. При помощи лекционных и практических занятий закрепить, систематизировать, углубить знания обучающихся об общих закономерностях наследственности человека.
2. Создать условия для формирования и развития у обучающихся умений самостоятельно работать с дополнительной литературой по предмету.
3. Развивать интеллектуальное и творческое мышление, способствующее развитию интереса к предмету.
4. Закрепить систему биологических понятий, законов и закономерностей.
5. Подготовить обучающихся к сдаче выпускных экзаменов по биологии за курс средней школы.
6. Предоставить обучающимся возможность применять биологические знания на практике при решении биологических задач.

Для достижения указанных результатов обучения в данном курсе применяются лекционные занятия, практические и семинарские занятия, посвященные решению биологических задач, тестирование и защита проектов.

Промежуточная аттестация по программе элективного курса проводится в конце учебного года в следующих формах:

1. Для подведения итогов реализации учебной программы будут использованы зачеты(тематические контроль).
2. Решение биологических задач.
3. Защита рефератов (проектов).

Формы проведения занятий: лабораторный практикум с использованием оборудования центра «Точка роста», экскурсии, эксперименты, наблюдения, коллективные и индивидуальные исследования, самостоятельная работа, консультации, проектная и исследовательская деятельность, в том числе с использованием ИКТ.

Срок реализации программы- 1 год .Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: **34 часа.**

Планируемые результаты освоения курса:

Планируемые результаты освоения курса по выбору «Основы генетики человека» уточняют и конкретизируют общее понимание личностных, метапредметных и предметных результатов как с позиции организации их достижения в образовательной деятельности, так и с позиций оценки достижения этих результатов.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ « ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ ЧЕЛОВЕКА»**Личностные результаты*****В сфере гражданского воспитания:***

готовность к разнообразной совместной деятельности в рамках реализуемого проекта или исследования, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном

самоуправлении;

готовность к участию в предусмотренной проектом деятельности (волонтерство, помощь людям, нуждающимся в ней);

готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, уважение прав, свобод и законных интересов других людей, чьими работами пользуется школьник во время проведения исследования или с которыми он вступает во взаимодействие во время реализации проекта;

активное участие посредством реализации социально ориентированных исследований или проектов в жизни семьи, образовательной организации, местного сообщества, родного края, страны.

В сфере патриотического воспитания:

осознание российской гражданской идентичности в поликультурном и многоконфессиональном обществе, проявление интереса к исследованию родного языка, истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России, к истории и современному состоянию российских гуманитарных наук;

ценностное отношение историческому и природному наследию, памятникам, традициям разных народов, проживающих в родной стране, к науке и достижениям российских ученых.

В сфере духовно-нравственного воспитания:

ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора, возникающих в процессе реализации проектов или исследований, осознание важности морально-этических принципов в деятельности исследователя;

готовность в процессе работы над проектом или исследованием оценивать собственное поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

свобода и ответственность личности в условиях индивидуального и общественнопространства.

В сфере эстетического воспитания:

восприимчивость к разным видам искусства, изучаемым или используемым в ходе проектно-исследовательской деятельности, к традициям и творчеству своего и других народов, понимание эмоционального воздействия искусства; осознание важности художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

осознание ценности жизни как главного предмета гуманитарных исследований и важнейшего ориентира для проектных работ;

способность адаптироваться к стрессовым ситуациям, связанным с реализуемым школьником

социальным проектом или публичной защитой собственного исследования, осмысляя собственный опыт проектно- исследовательской деятельности и выстраивая дальнейшие цели относительно профессионального будущего.

В сфере трудового воспитания:

установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, организации, города, края) технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность в рамках реализуемых индивидуальных или групповых проектов;

интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения знания, полученного в ходе исследования.

В сфере экологического воспитания:

ориентация на применение знаний наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

В сфере понимания ценности научного познания:

ориентация в проектно-исследовательской деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;

овладение языковой и читательской культурой как средством научного и практического познания мира;

овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

В сферах адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

освоение социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, включая семью, группы, сформированные по профессиональной деятельности, а также в рамках социального взаимодействия с людьми из другой культурной среды;

способность действовать в условиях неопределенности, повышать уровень компетентности через практическую проектную и исследовательскую деятельность (в том числе умение учиться у других людей, получать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других);

навык выявления и связывания образов, способность формировать новые знания, формулировать собственные исследовательские или проектные идеи, понятия, гипотезы об

объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефицит собственных знаний и компетентностей, планировать свое развитие;

умение оценивать свои действия с учетом влияния на окружающую среду, достижения целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий.

Метапредметные результаты

1. Овладение универсальными познавательными действиями

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

с учетом предложенной учебно-исследовательской или учебно-проектной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях;

выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи;

использовать вопросы как исследовательский инструмент;

формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное;

формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;

прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать 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 надежность информации;

эффективно систематизировать информацию.

2. Овладение универсальными коммуникативными действиями

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной проектной или исследовательской работы при решении конкретной практической или научной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;

принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, планировать организацию совместной работы, определять собственную роль (с учетом 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 групповой проектной или исследовательской работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать собственные действия с другими членами команды;

оценивать качество собственного вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Овладение универсальными регулятивными действиями владеть приемами самоорганизации при осуществлении исследовательской и проектной работы (выявление проблемы, требующей решения);

составлять план действий и определять способы решения;

владеть приемами самоконтроля

осуществлять самоконтроль, рефлекссию и самооценку полученных результатов исследовательской или проектной работы;

вносить коррективы в работу с учетом выявленных ошибок, возникших трудностей.

Предметные результаты

Предметные результаты освоения программы курса внеурочной деятельности (основное общее

образование) представлены с учетом специфики содержания предмета биологии науглубленном уровне.

характеризовать науки о человеке (генетику, антропологию, анатомию, физиологию, медицину, гистологию, цитологию и др.) и их связи с другими науками;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных в развитие представлений о генетике человека;

применять биологические термины и понятия (в том числе: генетика, цитология, гистология, анатомия человека, физиология человека, гигиена, антропология, экология человека, в соответствии с поставленной задачей и в контексте;

сравнивать клетки разных тканей, системы органов человека; процессы жизнедеятельности организма человека, делать выводы на основе сравнения;

характеризовать механизмы самовоспроизведения клеток; сравнивать митоз и мейоз, характеризовать роль клеточного ядра в делении клеток, строение и функции хромосом;

применять биологические термины и понятия (ген, генетическая инженерия, биотехнология, аллель, генотип, фенотип, скрещивание), понимать их сущность;

характеризовать основные положения клеточной теории, законы Г. Менделя, хромосомную теорию наследственности Т. Моргана, закон Харди-Вайнберга;

различать биологически активные вещества (витамины, ферменты, гормоны и др.), выявлять их роль в процессе обмена веществ и превращения энергии;

выявлять причинно-следственные связи между строением клеток, органов, систем органов организма человека и их функциями; между строением, жизнедеятельностью и средой обитания человека;

объяснять нейрогуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности организма человека;

характеризовать и сравнивать наследственные и ненаследственные программы поведения; особенности высшей нервной деятельности человека;

различать наследственные и ненаследственные (инфекционные, неинфекционные) заболевания человека;

объяснять значение мер профилактики в предупреждении заболеваний человека;

объяснять причины наследственных заболеваний человека, механизмы возникновения наиболее распространённых из них, используя при этом понятия: ген, мутация, хромосома, геном,

объяснять принципы современных биомедицинских методов, этики биомедицинских исследований;

выполнять практические и лабораторные работы по генетике, анатомии и физиологии человека, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов

цифровой лаборатории;

решать качественные и количественные задачи, используя основные показатели здоровья человека, проводить расчёты и оценивать полученные значения;

называть и аргументировать основные принципы здорового образа жизни, использовать приобретённые знания и умения для соблюдения здорового образа жизни.

владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из нескольких (4—5) источников; преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую;

использовать методы биологии: наблюдать, измерять, описывать организм человека и процессы его жизнедеятельности; проводить простейшие исследования организма человека и объяснять их результаты;

соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности;

владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из нескольких источников;

объяснять значение работ по расшифровке геномов вирусов, бактерий, грибов, растений и животных; характеризовать подходы к анализу больших данных в биологии, характеризовать цели и задачи биоинформатики;

создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изученного раздела биологии, сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников;

проявлять интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, генетики, медицины, психологии и других направлений.

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

« ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ ЧЕЛОВЕКА »

1 Наследственность человека

Определение гена и аллеля, генотипа и фенотипа. Понятие гомо- и гетерозиготы. Законы Менделя. Взаимодействие аллелей. Моногенные и полигенные признаки. Хромосомная теория наследственности Моргана. Кроссинговер и сцепленное наследование. Механизмы определения пола. Половые хромосомы и аутосомы человека. Наследование, сцепленное полом.

2. Изменчивость человека

Изменчивость: наследственная и ненаследственная. Примеры ненаследственных изменений (модификаций). Классификация наследственной изменчивости на мутационную и

рекомбинационную. Генные, хромосомные и геномные заболевания. Примеры генных, хромосомных и геномных заболеваний человека.

3. Популяционная генетика

Популяционная генетика. Понятие генофонда. Распределение частот аллелей в популяции. Закон Харди-Вайнберга. Решение генетических задач.

4. **Медицинская генетика.** Построение родословных при анализе определённых признаков. Роль генетических анализов при планировании и контроле беременности. Секвенирование генома как инструмент, позволяющий прогнозировать фенотип человека и других живых организмов, а также вирусов. Биоинформатические инструменты анализа геномов. Методы направленного изменения геномов организмов. Генетическая инженерия. Геномное редактирование.

Этические аспекты внесения изменений в геномы различных организмов, в том числе человека. Демонстрация таблиц, плакатов, кинофрагментов, роликов из Интернета.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| №п /п | Тема | Количество часов | Формы занятий | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|---------------------------|------------------|---|--|
| 1. | Наследственность человека | 9 | беседа, обсуждение, дискуссия, мозговой штурм, решение кейсов, работа с оборудованием, упражнение на отработку организаторских навыков, коммуникативные и деловые игры, самостоятельная работа школьников, индивидуальные консультации педагога | 1. Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.html 1 Бочков |
| 2. | Изменчивость человека | 9 | беседа, обсуждение, дискуссия, мозговой штурм, решение кейсов, работа с оборудованием, упражнение на отработку организаторских навыков, коммуникативные и деловые игры, самостоятельная работа школьников, | 1. Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.html |
| | | | индивидуальные консультации педагога | 9785970436523.html 1 Бочков |

| | | | | |
|----|------------------------|---|---|--|
| 3. | Популяционная генетика | 7 | беседа, обсуждение, дискуссия, мозговой штурм, решение кейсов, работа с оборудованием, упражнение на отработку организаторских навыков, коммуникативные и деловые игры, самостоятельная работа школьников, индивидуальные консультации педагога | 1. Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm 1 Бочков |
| 4 | Медицинская генетика | 9 | беседа, обсуждение, дискуссия, мозговой штурм, решение кейсов, работа с оборудованием, упражнение на отработку организаторских навыков, коммуникативные и деловые игры, самостоятельная работа школьников, индивидуальные консультации педагога | 1. Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm 1 Бочков |

| № | Тема занятия | Форма занятий | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|--|
| 1 | Определение гена и аллеля, генотипа и фенотипа. Понятие гомо- и гетерозиготы. | беседа | 1. Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm 1 Бочков |
| 2 | Законы Менделя. | дискуссия, работа с оборудованием «Точка роста» | |
| 3 | Законы Менделя. | самостоятельная работа школьников | |
| 4 | Взаимодействие аллелей. | | 1. Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | | Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm 1 Бочков |
| 5 | Моногенные и полигенные признаки.. | ,решение кейсов, | |
| 6 | Хромосомная теория наследственности Моргана | упражнение на отработку организаторских навыков, работа с оборудованием «Точка роста» | 1.Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm 1 Бочков |
| 7 | Кроссинговер и сцепленное наследование.. | решение кейсов, работа с оборудованием «Точка роста» | .Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm 1 Бочков |
| 8 | Механизмы определения пола. Половые хромосомы и аутосомы человека | работа с оборудованием «Точка роста» | |
| 9 | Наследование, сцепленное сполном. | мозговой штурм, работа с оборудованием «Точка роста» | .Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm 1 Бочков |
| 10 | Изменчивость: наследственная и ненаследственная. | упражнение на отработку организаторских навыков, работа с оборудованием «Точка роста» | |
| 11 | Пр.работа «Адаптивные приспособления у растений» | работа с оборудованием «Точка роста» | .Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | | | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm 1 Бочков |
| 12 | Пр.работа «Адаптивные приспособления у животных» | работа с оборудованием «Точка роста» | |
| 13 | Классификация наследственной изменчивости на мутационную и рекомбинационную | мозговой штурм, работа с оборудованием «Точка роста» | .Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm 1 Бочков |
| 14 | Классификация наследственной изменчивости на мутационную и рекомбинационную | мозговой штурм, работа с оборудованием «Точка роста» | |
| 15 | Генные мутации | упражнение на отработку организаторских навыков, работа с оборудованием «Точка роста» | |
| 16 | Хромосомные мутации | упражнение на отработку организаторских навыков, работа с оборудованием «Точка роста» | |
| 17 | Геномные заболевания.. | решение кейсов, работа с оборудованием «Точка роста» | |
| 18 | Примеры генных, хромосомных и геномных заболеваний человека | решение кейсов, работа с оборудованием «Точка роста» | .Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm 1 Бочков |
| 19 | Популяционная генетика. | решение кейсов, | |
| 20 | Понятие генофонда. | решение кейсов, | |
| 21 | Распределение частот аллелей в популяции. | решение кейсов, работа с | Медицинская генетика: учебник / |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | | оборудованием «Точка роста» | под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm I Бочков |
| 22 | Закон Харди-Вайнберга. | Мозговой штурм | Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm I Бочков |
| 23 | Решение генетических задач. | решение кейсов, | |
| 24 | Решение генетических задач. | решение кейсов, | |
| 25 | Решение генетических задач. | решение кейсов, | |
| 26 | Построение родословных при анализе определённых признаков. | решение кейсов, работа с оборудованием «Точка роста» | Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm I Бочков |
| 27 | Роль генетических анализов при планировании и контроле беременности | Мозговой штурм | Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm I Бочков |
| 28 | Секвенирование генома как инструмент, позволяющий прогнозировать фенотип человека и других живых организмов, а также вирусов. | Мозговой штурм | Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm I Бочков |
| 29 | Биоинформатические инструменты анализа геномов. | решение кейсов, работа с | Медицинская генетика: учебник / |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | | оборудованием «Точка роста» | под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm I Бочков |
| 30 | Методы направленного изменения геномов организмов. | решение кейсов, работа с оборудованием «Точка роста» | Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm I Бочков |
| 31 | Генетическая инженерия. | Мозговой штурм | |
| 32 | Геномное редактирование. | Мозговой штурм | Медицинская генетика: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.htm I Бочков |
| 33 | Этические аспекты внесения изменений в геномы различных организмов, в том числе человека. | Мозговой штурм | |
| 34 | Резервное занятие | | |

