

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 208
Красносельского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА

Решением Педагогического совета
Протокол от 24.06.2021 № 11

УТВЕРЖДАЮ

Директор
О.В.Борисова
Приказ от 24.06.2021 № 79/1-од

**Рабочая программа
среднего общего образования
по элективному учебному предмету «Генетика»
для обучающихся 10а класса
на 2021-2022 учебный год
(универсальный профиль)**

(является частью основной образовательной программы школы,
принятой педагогическим советом от 25.05.2021 № 8 и утвержденной приказом директора от 26.05.2021, № 64-од)

Составил учитель:
Клименкова Ирина Александровна
Квалификационная категория: высшая

Санкт-Петербург
2021 год

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовые документы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29 декабря 2021 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 17 мая 2012 года №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (редакция Приказом Минобрнауки России от 29 декабря 2014 г. N 1645; Приказом Минобрнауки России от 31 декабря 2015 г. N 1578; Приказом Минобрнауки России от 29 июня 2017 г. N 613; Минпросвещения России от 24 сентября 2020 г. N 519);
- Письма Минобрнауки России от 3 марта 2016 года № 08-334 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 22 марта 2021 г. № 115 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования”;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 года №254 « Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 23 декабря 2020 года №766 «О внесении изменений в Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;
- Приказа Минобрнауки РФ от 9 июня 2016 года №699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ»;
- Постановления главного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи”;

- Постановления Главного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Распоряжения Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 9 апреля 2021 года №997-р «О формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2021/2022 учебный год»;
- Распоряжения Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 12 апреля 2021 года №1013-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы в 2021/2022 учебном году»;
- Инструктивно-методического письма Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 13 апреля 2021 года №03-28-3143/21-0-0 «О формировании учебных планов образовательных организаций Санкт-Петербурга, реализующих основные образовательные программы, на 2021-2022 учебный год»;
- Устава ГБОУ СОШ № 208;
- Основной образовательной программы среднего общего образования (ФГОС СОО), разработанной и принятой Педагогическим советом ГБОУ СОШ № 208 от 25.05.2021 года, протокол № 8, утвержденной приказом от 26.05.2021 № 64-од;
- Календарного учебного графика ГБОУ СОШ № 208 на 2020-2021 учебный год, принятого Педагогическим советом ГБОУ СОШ № 208 от 25.05.2021 года, протокол № 8, утвержденной приказом от 26.05.2021 № 64-од;
- Положения о рабочей программе ГБОУ СОШ № 208, принятого на Общем собрании работников, от 29.08.2017 протокол № 1, утвержденного приказом директора от 29.08.2017 № 121-од;
- Положения о проведении промежуточной аттестации обучающихся и формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости ГБОУ СОШ № 208, принятого на Общем собрании работников, от 29.08.2017 протокол № 1, утвержденного приказом директора от 29.08.2017 № 121-од.

1.2. Место предмета в учебном плане

В основу программы положен принцип развивающего обучения. Согласно действующему учебному плану ГБОУ СОШ № 208, рабочая программа предусматривает обучение биологии 1 часа в неделю (34 часа). Программа включает 6 лабораторных работ, 2 практические работы и 3 контрольные работы.

1.3. Цели и задачи

Цели:

Ведущими целями изучения учебного курса «Генетика» как компонента школьного биологического образования являются:

- формирование системы знаний о закономерностях наследования и изменчивости живых организмов, основных механизмов и генетической регуляции молекулярных и клеточных процессов, о влиянии генотипа и факторов среды на развитие организма, о роли генетики в развитии современной теории эволюции и практическом значении этой науки для медицины, экологии и селекции;
- знакомство обучающихся с методами познания природы: исследовательскими методами биологических наук (цитологии, генетики, селекции, биотехнологии), методами самостоятельного проведения генетических исследований (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, вычисление важнейших биометрических показателей и др.), взаимосвязью развития методов и теоретических обобщений в генетике как важнейшей отрасли биологической науки;
- формирование умений характеризовать современные научные открытия в области генетики; устанавливать связь между развитием генетики и социально-этическими проблемами человечества; анализировать информацию о современных генетических исследованиях и разработках; использовать генетическую терминологию и символику;
- воспитание убежденности в познаваемости живой природы, самоценности жизни как основы общечеловеческих нравственных ценностей и рационального природопользования;
- развитие у обучающихся биологической и экологической культуры, осознания необходимости использования основ генетических знаний и умений в целях сохранения собственного здоровья (соблюдение мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера).

Наряду с этим в целеполагании курса «Генетика» важное значение уделено развитию личности учащихся. Это означает, что совместно с другими естественнонаучными предметами (биологией, химией, физикой) изучение курса призвано обеспечить:

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений;
- формирование у обучающихся понимания ценности знаний основ генетики для выработки экологически целесообразного поведения в повседневной жизни и трудовой деятельности для сохранения своего здоровья;
- формирование понимания общественной потребности в развитии генетики, а также отношения к генетике как к возможной области будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

- получить базовые знания в области генетики и молекулярной генетики.
 - познакомиться с ключевыми открытиями и достижениями в области структуры и функции ДНК, заложившими фундамент для последующих открытий и создания новых биотехнологий.
 - понять значение созданных в предшествующий период базовых генетических теорий для последующего развития генетики и всей биологии в целом.
 - получить знания об основах структуры и механизме функционирования генетического аппарата, осознать его центральную роль в управлении всеми основными функциями клетки и организма.
 - формирование у школьников естественнонаучного мировоззрения, основанного на понимании взаимосвязи элементов живой и неживой природы, осознании человека как части природы, продукта эволюции живой природы;
 - формирование у школьников экологического мышления и навыков здорового образа жизни на основе умелого владения способами самоорганизации жизнедеятельности;
- приобретение школьниками опыта разнообразной практической деятельности, опыта познания и самопознания в процессе изучения окружающего мира;
- воспитание гражданской ответственности и правового самосознания, самостоятельности и инициативности учащихся через включение их в позитивную созидательную экологическую деятельность;
 - создание условий для возможности осознанного выбора индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами ребенка и потребностями региона.

Учебный курс «Генетика» разработан с учётом взаимосвязи его с учебным предметом «Биология», который входит в состав предметной области «Естественные науки». По структуре и составу предметного содержания, видам учебной деятельности, формируемым в процессе усвоения этого содержания, представляет собой целостный, завершён фрагмент) содержания предмета «Биология» углубляющую и расширяющую учебный материал только в части «Основы генетики» .

Главной отличительной особенностью курса в сравнении с разделом «Основы генетики», является то что представленный в нем учебный материал в большей степени направлен на изучение молекулярной генетики, современных генетических технологий, достижений биотехнологии и геномной инженерии, молекулярных методов диагностики и достижений медицинской генетики . Этим обусловлена роль учебного предмета «Генетика» в общей системе естественнонаучного образования и общего среднего биологического образования как одного из его компонентов .Деятельностный подход реализуется на основе максимального включения в образовательный процесс практического компонента учебного содержания - лабораторных и практических работ, экскурсий.

Личностно-ориентированный подход предполагает наполнение программ учебным содержанием, значимым для каждого обучающего в повседневной жизни, важным для формирования адекватного поведения человека в окружающей среде.

Компетентностный подход состоит в применении полученных знаний в практической деятельности и повседневной жизни, в формировании универсальных умений на основе практической деятельности.

1.4. Учебно-методический комплект

1.4.1. Учебные пособия

1. Генетика: 10-11 -е классы :учебное пособие / сост. Кузьмин И.В. – М.: Просвещение, 2021. – 304 с.: ил.

1.4.2. Электронные ресурсы (в т.ч. для уроков с использованием ДООТ и ЭО)

2. Российская электронная школа (<https://resh.edu.ru/>);
3. Портал дистанционного обучения (<http://do2.rcokoit.ru>);
4. Образовательный портал (“Учи.ру”);
5. Образовательный портал “Якласс (<https://www.yaclass.ru/>);

6. Яндекс учебник (<https://education.yandex.ru/home/>);
7. Портал подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации “Решу ЕГЭ” (<https://ege.sdamgia.ru/>), “Решу ОГЭ” (<https://oge.sdamgia.ru/>)

Мультимедиа:

- Биология 6-11 классы (CD)
- Подготовка к ЕГЭ по биологии (CD)

1.4.3. Дополнительно используемые информационные ресурсы (литература, интернет-ресурсы)

Литература

Для учителя:

1. Биология. Общая биология. Базовый уровень: учеб. для 1- 11 кл. общеобразовательных учреждений / В. И. Сивоглазов, И. Б. Агафонова, Е. Т. Захарова; под ред. академика РАЕН, проф. В. Б. Захарова. – 9-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2020. – 381, [3]с.: ил.
2. Биология. 6 – 11 классы: секреты эффективности современного урока / авт. – сост. Н. В. Ляшенко [и др.]. – Волгоград: Учитель, 2011. – 189 с.
3. Большаков А. П. Биология. Занимательные факты и тесты. – СПб.: «Паритет», 2000. – 160с.
4. Биология в таблицах и схемах. Издание 2-е. СПб, ООО «Виктория плюс», 2004. – 128с.
5. Соломин В. П., Андреева Н. Д., Машкова Н. Н. Биология в понятиях и терминах: Учебно-методическое пособие для слушателей Института довузовской подготовки. – СПб.: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 1999. – 96с.
6. Калинова Г. С., Петросова Р. А., Никишова Е. А. Отличник ЕГЭ. Биология /ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2016. – 256 с.
7. Лернер Г. И. Егэ 2010. Биология: сборник заданий / Г. И. Лернер. – М.: Эксмо, 2010. – 304 с. – (ЕГЭ.Сборник заданий).
8. Занимательные материалы и факты по анатомии и физиологии человека в вопросах и ответах. 8 – 11 классы / авт. – сост. М. М. Боднарук, Н. В. Ковылина. – Волгоград: Учитель, 2007. – 138 с.
9. Практикум по общей биологии. 10 – 11 / С. Е. Мансурова. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2006. – 79 с. – (Среднее (полное) общее образование).
10. Новая дидактика современного урока в условиях введения ФГОС ООО: методическое пособие / О. Н. Крылова, И. В. Муштавинская. – Санкт-Петербург: КАРО, 2015. – 144 с. – (Серия «Петербургский вектор внедрения ФГОС ООО»).

11. Попова Л.А. Открытые уроки биологии. 9-11 классы. – М.: ВАКО, 2013. – 176с. – (Мастерская учителя биологии).
12. Мухамеджанов И.Р. Тесты, зачёты, блицопросы по биологии: 10-11 классы. – М.: ВАКО, 2011. – 124с. – (Мастерская учителя биологии).
13. Биология 6 – 11 кл.: Справочные материалы/ Авт.- сост. В. Б. Захаров. – М.: Дрофа, 1997. – 208 с., ил. – (Шпаргалки «Дрофы»).
14. Мамонтов С. Г., Захаров В. Б. Общая биология: Учеб.для средних спец. Учеб. заведений. 3-е изд., стер. – М.: Высш. Шк.; 2000. – 317 с.: ил.
15. Попова Л. А. Открытые уроки биологии. 9 – 11 классы. – М.: ВАКО, 2013. – 176 с. – (Мастерская учителя биологии).
16. Дятлова К. Д., Михалева Т. Г. Разработка педагогических тестов по биологии. – М.: ВАКО, 2014. – 160 с. – (Мастерская учителя биологии).
17. Медведева А. А. Как решать задачи по генетике: 10 – 11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А. А. Медведева. – 2-е изд., испр. – М.: Вентана-Граф, 2014. – 320 с.
18. Болгова И. В. Сборник задач по общей биологии с решениями для поступающих в вузы / И. В. Болгова. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2005. – 256 с.: ил.
19. Дикарев С. Д. Генетика: Сборник задач. – М.: Издательство «Первое сентября», 2002. – 112 с.: ил. (Педагогический практикум).
20. Киреева Н. М. Биология для поступающих в вузы. Способы решения задач по генетике. – Волгоград: 2002.
21. Генетика в задачах: учебное пособие по курсу биологии / Г. А. Адельшина, Ф. К. Адельшин. – М.: Издательство «Глобус», 2009. – 174 с. Биология. Сборник задач по генетике. Базовый, повышенный, высокий уровни ЕГЭ: учебно-методическое пособие/ А. А. Кириленко. – Изд. 5-е, перераб. и дополн. – Ростов н/Д: Легион, 2013. – 272 с. – (Готовимся к ЕГЭ.)
22. Биология. Основы генетики. Менделизм: уроки с использованием модульной технологии. 10 класс / авт.-сост. В. М. Жуков. – Волгоград: Учитель, 2007. – 108 с.

Для обучающихся:

8. Биология. Общая биология. Базовый уровень: учеб.для 1- 11 кл. общеобразовательных учреждений / В. И. Сивоглазов, И. Б. Агафонова, Е, Т. Захарова; под ред. академика РАЕН, проф. В. Б. Захарова. – 9-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2020. – 381, [3]с.: ил.
9. Бровкина Е. Т. Биология. Полный школьный курс для ЕГЭ /Е. Т. Бровкина, Г. С. Калинова, Т. А. Козлова. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2009. – 288 с. (Научим быстро и всерьез).
10. Биология: весь курс: для выпускников и абитуриентов / Н. А. Введенский, И. М. Владимирова, Б. Ф. Данилов, Г. И. Локшин. – М.: Эксмо, 2010. – 544 с. – (Выбор лучших репетиторов).

11. Б. Ружичка, К. Диттлер О чем рассказывают окаменелости. – Издательство «Наука», М.: 1964.
12. Биология. Справочник абитуриента / З. А. Власова. – М.: Филол. Общество «СЛОВО», ООО «Фирма «Издательство АСТ», Центр гуманитарных наук при ф-те журналистики МГУ им. М. В. Ломоносова, 2000. – 640 с.
13. Кириленко А.А. Биология. Сборник задач по генетике. Базовый, повышенный и высокий уровни ЕГЭ Ростов –на Дону легион,2013
14. Каменский А.А., Богданов Н.А., Соколова Н.А., Маклахова А.С., Сарычева Н.Ю. М.Экзамен,2017

Интернет ресурсы:

http://www.gnpbu.ru/web_resurs/Estestv_nauki_2.htm. Подборка интернет-материалов для учителей биологии по разным биологическим дисциплинам.

<http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

<http://bio.1september.ru/>.- газета «Биология»

1.5. Планируемые результаты обучения

Личностные:

Личностные результаты освоения учебного курса «Генетика» соответствуют традиционным российским социокультурным и духовно-нравственным ценностям и предусматривают готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению, наличие мотивации к целенаправленной социально значимой 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.

Метапредметные:

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формировать учебную проблему, определять УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);

- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать факты и явления;
- выявлять причины и следствия простых явлений;
- осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая критерий для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.)
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст);
- определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контаргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

Предметные:

В составе предметных результатов по освоению содержания, установленного данной рабочей программой, выделяют:

- освоение обучающимися научных знаний, умений и способов действий, специфических для науки «Генетика»;
- виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях и реальных жизненных условиях .

Предметные результаты отражают сформированность:

- умения раскрывать сущность основных понятий генетики: наследственность, изменчивость, фенотип, генотип, карио- тип, гибрид, анализирующее скрещивание, сцепленное наследование, кроссинговер, секвенирование, ген, геном, полимеразная цепная реакция, локус, аллель, генетический код,

экспрессия генов, аутосомы, пенетрантность гена, оперон, репликация, репарация, сплайсинг, модификация, мутагенный фактор (мутаген), мутации (геномные, генные, хромосомные), цитоплазматическая наследственность, генофонд, хромосомы, генетическая карта, гибридизация, сорт, порода, инбридинг, гетерозис, полиплоидия, мутагенез, канцерогены, клонирование; умения выявлять взаимосвязь понятий, использовать названные понятия при разъяснении важных биологических закономерностей;

- умения раскрывать смысл основных положений ведущих биологических теорий, гипотез, закономерностей;
- представлений о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов; об основных правилах, законах и методах изучения наследственности;
- о закономерностях изменчивости организмов; о роли генетики в формировании научного мировоззрения и вкладе генетических теорий в формирование современной естественнонаучной картины мира; о развитии современных медицинских и сельскохозяйственных технологий.
- умения использовать терминологию и символику генетики при разъяснении мер профилактики наследственных и вирусных заболеваний, последствий влияния факторов риска на здоровье человека;
- умения применять полученные знания для моделирования и прогнозирования последствий значимых биологических исследований, решения генетических задач различного уровня сложности;
- умения ориентироваться в системе познавательных ценностей, составляющих основу генетической грамотности, иллюстрировать понимание связи между биологическими науками, основу которой составляет общность методов научного познания явлений живой природы .

Представленный в программе перечень предметных результатов освоения учебного курса «Генетика» определен с учетом требований к результатам освоения курса «Общей биологии», достижение которых проверяется на углубленном уровне в рамках единого государственного экзамена как одной из форм государственной итоговой аттестации выпускников по биологии .

1.6. Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (в т.ч. для уроков с использованием ДОТ и ЭО)

Согласно Положению о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используются следующие виды контроля:

- **Стартовый (входной) контроль** осуществляется в начале учебного года и направлен на выявление знаний, умений и навыков обучающихся, значимых для дальнейшего обучения по предмету.

- **Текущий контроль** осуществляется в повседневной учебной работе, как правило, во время каждого урока. Текущий контроль - это систематическая проверка учебных достижений учащихся, проводимая педагогом в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с образовательной программой.
- **Промежуточный контроль** проводится обычно на основе материала нескольких уроков.
- **Тематический контроль** состоит в проверке знаний, умений и навыков учащихся, охватывающей материал одного раздела программы или одной темы.
- **Промежуточная аттестация** проводится в конце учебного года в виде письменной проверочной работы.

Формами текущего контроля успеваемости являются:

- индивидуальный контроль
- групповой контроль
- фронтальный контроль
- самооценка и взаимооценка.

Методами текущего контроля успеваемости являются:

- письменный контроль – письменный ответ обучающегося на один или систему вопросов (заданий). К письменным ответам относятся: домашние, проверочные, лабораторные, практические, контрольные, творческие работы; письменные отчёты о наблюдениях; письменные ответы на вопросы теста; сочинения, изложения, диктанты, рефераты и другое;
- устный контроль – устный ответ обучающегося на один или систему вопросов в форме ответа на билеты, беседы, собеседования и другое;
- комбинированный контроль - сочетание письменных и устных форм контроля.
- Электронный контроль.

Форматы контроля при обучении с применением ДОТ и ЭО:

- синхронное взаимодействие между учителем и учеником в режиме реального времени во время проведения онлайн урока (устный опрос);
- онлайн обсуждение изучаемых вопросов (форум, чат, электронная переписка)
- тестирование (автоматическая проверка, проверка учителем);
- выполнение учеником заданий, требующих развернутого ответа (проверка учителем, рецензия учителя на ответ, критериальная оценка), задание выполняется либо синхронно, либо асинхронно;
- взаимооценка.

Основная форма проверки при текущем и итоговом контроле: компьютерное тестирование с автоматизированной проверкой и последующим формированием ведомостей оценивания, либо тестирование в режиме онлайн, когда оценка выставляется автоматически (если в тесте только выбираются ответы или ответ может быть однозначно сопоставлен с эталоном) или учителем (если в тесте есть открытые вопросы).

2. Содержание учебного предмета, курса

№ п/п	Название темы	Кол-во часов	Содержание курса
1.	Нуклеиновые кислоты – основа наследственной информации.	2 часа	Доказательства роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации. Нуклеиновые кислоты, как биологические полимеры. Строение нуклеотида. Структура молекулы ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Функция ДНК. Локализация ДНК в клетке. Связь ДНК и хромосом. Процесс репликации. Этапы, полу- консервативный механизм, строение репликационной вилки. Теломеры, особенности репликации. Повреждения ДНК и её репарация.
2.	Локализация наследственной информации	2 часа	Особенности геномов бактерий. Строение генов прокариот. Организация генов в опероны, лактозный оперон. Регуляция работы генов. Плазмиды бактерий. Особенности строения и функционирования. Структурная организация генов и геномов эукариот. Особенности геномов зу-

			<p>кариот. Размер генома и парадокс величины С. Экзон-интронная организация генов. Семейства генов. Псевдогены. Мобильные генетические элементы. Горизонтальный перенос генов. Эффект положения гена. Регуляторные элементы генома.</p> <p>Процессинг мРНК у эукариот. Сплайсинг, альтернативный сплайсинг.</p>
3.	Реализация наследственной информации.	5 часов	<p>Рекомбинация ДНК — механизм кроссинговера.</p> <p>Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции .</p> <p>Строение РНК. Виды РНК, особенности строения и функции. Отличия РНК от ДНК .</p> <p>Ген с точки зрения молекулярной генетики. Информационные взаимоотношения между ДНК, РНК и белками . Основная догма молекулярной биологии. Понятие экспрессии генов. Процессы транскрипции и трансляции, основные участники. Этапы трансляции. Генетический код и его свойства.</p> <p><u>Практическая работа.</u> «Реализация наследственной информации в клетке. Решение задач».</p>
	Генетика развития.	3 часа	<p>Эпигенетические явления. Эпигенетические модификации ДНК и хроматина и их роль в регуляции экспрессии генов. Метилирование ДНК. РНК-интерференция.</p> <p>Геномный импринтинг. Эпигенетика и заболевания человека. Синдром Прадера-Вилли и синдром Ангельмана.</p> <p>Онтогенетика. Дифференциальная активность генов в разных тканях. Регуляция активности генов у эукариот. Гомеозисные гены. Понятие о генных сетях.</p> <p>Генетические основы формирования разнообразия антител.</p>
	Молекулярно-генетические методы.	6 часов	<p>Основные методы молекулярной генетики. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение в современной генетике и медицине. Механизм, состав реакционной смеси. ПЦР в реальном времени. Измерение экспрессии генов.</p> <p>История развития биотехнологии и генной инженерии. Вклад в медицину — создание лекар-</p>

			<p>ственных препаратов и вакцин. Методы генной инженерии. Организмы и ферменты, используемые в генной инженерии.</p> <p>Понятие о векторе для переноса генов. Плазмидные векторы. Векторы на основе вирусов. Этапы создания рекомбинантных ДНК. Трансформация бактерий. Отбор трансформированных клеток. Технология редактирования геномов — общие представления, перспективы использования для лечения наследственных заболеваний. Биоэтические вопросы.</p>
Секвенирование нового поколения.	4 часа	<p>Секвенирование ДНК. Классический метод и методы нового поколения (высокопроизводительное секвенирование). Программа «Геном человека», и её результаты. Биоинформатика. Геномика. Протеомика. Базы данных в генетике и молекулярной биологии. Компьютерный анализ в геномике. Сравнение последовательностей нуклеотидов различных организмов. Геносистематика. Филогенетические деревья.</p> <p>Индивидуальные различия в последовательности нуклеотидов ДНК у представителей одного вида. Геномная дактилоскопия. Применение в криминалистике, определение родства.</p>	
Генная инженерия	4 часа	<p>Задачи, методы и объекты клеточной инженерии. Лимит Хейфлика. Стволовые клетки, отличие от других клеток организма.</p> <p>Понятие и сущность клонирования. Природные и искусственные клоны. Методика клонирования, история развития. Проблема получения идентичной копии клонированного животного. Использование клонирования для восстановления исчезнувших видов. Моделирование болезней человека на животных. Гуманизированные животные. Подходы к клонированию человека: репродуктивное клонирование и терапевтическое клонирование. Терапевтическое клонирование и его перспективы в медицине. Индуцированные стволовые клетки и их использование в медицине. Биологические и этические проблемы клонирования. Отношение к клонированию в</p>	

			обществе. Законодательство о клонировании человека.
	Генетика человека	5 часа	<p>Классификация наследственных болезней человека. Хромосомные болезни — причины, особенности наследования, классификация.</p> <p>Примеры синдромов с числовыми и структурными нарушениями аутосом (синдром Дауна, синдром Эдвардса, синдром Патау). Синдромы с числовыми и структурными нарушениями половых хромосом (синдром Шерешевского-Тернера, синдром Клайнфельтера, синдром трисомии X, синдром дисомии Y-хромосомы). Синдромы, вызванные хромосомными мутациями (синдром кошачьего крика).</p> <p>Генные болезни человека и их причины. Особенности наследования генных заболеваний. Классификация генных болезней. Моногенные и мультифакториальные заболевания. Характеристика основных генных болезней (фенилкетонурия, муковисцидоз, миодистрофия Дюшена, синдром Марфана, синдром Мартина-Белл, адреногенитальный синдром, синдром Морриса).</p> <p>Понятие об орфанных (редких) заболеваниях. Характеристика орфанных заболеваний (мукополисахаридоз, синдром Элерса-Данлоса, СМА). Проблемы лечения орфанных заболеваний.</p> <p>Внеядерная наследственность. Особенности митохондриального и пластидного наследования. Митохондриальные болезни — причины, особенности наследования. Болезни с наследственной предрасположенностью. Генетические основы канцерогенеза. Теории возникновения опухолей. Онкогены и гены-супрессоры опухолевого роста. Понятие об апоптозе. Нарушение апоптоза при канцерогенезе. Современные методы выявления рака и предрасположенности к нему. Методы лечения онкологических заболеваний.</p> <p>Цитогенетический, близнецовый, биохимический, популяционно-статистический, генеалогический, молекулярно-генетический методы. Характеристика методов и их применение в современной медицине. Основные принципы составления и анализа родословных. Типы наследова-</p>

			ниях признаков — аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный, Х-сцепленный доминантный, Х-сцепленный рецессивный, Y-сцепленный. Особенности родословных при каждом типе наследования. Недостатки генеалогического метода изучения генетики человека.
	Генетика спорта	1 час.	Персонализированная медицина и генная терапия. Генетический паспорт человека. Выявление индивидуальных особенностей метаболизма (непереносимость лактозы, алкоголя). Персонализированная (персонифицированная) медицина. Индивидуальный подбор лекарственных средств. Фармакогенетика. Молекулярно-генетические маркеры спортивных задатков и генетическое тестирование в спорте. Генетические аспекты тренируемости спортсменов. Генный допинг. Отличия распространенности генетических вариантов у разных наций . Генная терапия . Генетическая модификация клеток человека. Методы введения чужеродной ДНК в клетки. Успехи геномной терапии. Биоэтические вопросы.

**Тематическое планирование уроков по генетике в 10 классе
(34 часа, 1 час в неделю).**

№	Тема	Количество часов	Практические работы
1	<u>Тема 1.</u> Нуклеиновые кислоты – основа наследственной информации.	2	1
2	<u>Тема 2.</u> Локализация наследственной информации	2	
3	<u>Тема 3.</u> Реализация наследственной информации.	5	1
4	<u>Тема 4.</u> Генетика развития.	3	
5	Тема 5. Молекулярно-генетические методы.	6	

6	Тема 6. Секвенирование нового поколения.	4	
7	Тема 7. Генная инженерия	4	
8	Тема 8. Генетика человека	5	2
9	Тема 9. Генетика спорта	1	1
10	Всего часов	34	5

3. Поурочно-тематическое планирование

№ урока/ № урока в теме	Дата	Тема урока	Тип/ форма урока	Ресурсы	Планируемые результаты обучения		Виды и формы контроля	Практика (Д-демонстрация, Л/П –лабораторные и практические работы)	Д/З
					Предметные	Метапредметные (УУД)			
ТЕМА 1. Нуклетновые кислоты – основа наследственности (2 часа)									
1/1		Материал наследственности – нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК.	УОС	Компьютерная презентация, ОК	Объяснять роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации. Характеризовать содержание научных открытий Дж. Уотсона, Ф Крика о структуре молекулы ДНК и уметь объяснять в чем состоит их значение для развития генетики .Раскрывать содержание основных понятий темы: нуклеотид, принцип комплементарности, репликация, теломеры, репарация и др .Понимать и уметь объяснить процессы, происходящие при копировании	П. Устанавливать причинно - следственные связи, осуществлять логические операции, обобщать понятия, строить логическое рассуждение, объяснять явления, процессы, связи и отношения К. Научиться адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание Р.	ТкК, Г, П		§1.1,1.2

					наследственной информации в клетке	Устанавливать целевые приоритеты, планировать пуг			
2/2		Генетический код. Гены. Геном.	УИНМ	Компьютерная презентация, ОК	Структура гена при эффекте положения. Распространение инактивации. Типы мозаичности. Уровни инактивации гена. Модификаторы эффекта положения. Упаковка ДНК в хромосомах. Нуклеосомы. Степени укладки ДНК. Хромомерная организация хромосом. Гигантские хромосомы: структура и функции. Хромосомы типа «ламповых щеток». Политенные хромосомы: структура, свойства, значение. Синапсис и асинапсис гомологов. Ядрышки. Механизм функционирования гигантских политенных хромосом слюнных желез дрозофилы. Молекулярные механизмы кодирования генетической информации, сущность генетического кода. Механизм обеспечения точности генетического кода: роль адапторных РНК и аминоксил-тРНК-синтеза.	П. Диалектически анализировать учебный или любой другой материал; сравнивать объекты, факты, явления; обобщать, делать резюме. К. Умение строить эффективное взаимодействие с одноклассниками Р. Самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале	ТкК, И, П (оформление отчета)	Практическая работа №1. Анализ кариотипов различных видов млекопитающих.	§1.3
ТЕМА 2. Локализация наследственной информации (2 часа)									
3/3		Хранение наследственной информации у прокариот и у эукариот	УИНЗ	Таблица, компьютерная презентация, ОК	Два уровня организации упаковки ДНК в живой природе: «свободная» (вирусы, бактерии) и нуклеопротеидная (высшие организмы) формы. Структура хроматина. Структурная организация генетического материала в эукариотических клетках.	П. Осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных операций К. Научиться адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности, основам коммуникативной рефлексии; Р. Осуществлять целеполагание, включая постановку новых целей, планировать	ТкК, И, У		§2.1,2.2

						пути достижения целей.			
4/4		Жизненный цикл клетки. Регуляция жизненного цикла клеток многоклеточного организма.	КУ	ЭОР	Объяснять механизмы обеспечивающие генетическую идентичность дочерних клеток Уметь: характеризовать формы полового и бесполого размножения, приводить примеры. Применять знания при решении биологических задач	П. Отрабатывают понятия темы, сравнивают, приводят примеры, работают в группах по предложенному алгоритму, оценивают знания собственные и одноклассников К. Умение слушать учителя и отвечать на вопросы Р. Умение определять цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения	ТкК		§2.3,2.4
ТЕМА 3. Реализация наследственной информации (5 часов)									

5/1		Анаболизм. Регуляция активности генов прокариот	УИНМ	Компьютерная презентация	<p>продолжить формирование у учащихся представлений об анаболизме как совокупности процессов синтеза сложных веществ из простых и сборки на их основе различных биологических структур;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ознакомить учащихся с понятиями экспрессии и репрессии гена. <p>Ключевые слова: ассимиляция, анаболизм, экспрессия гена, РНК-полимераза, оперон, индуцибельные опероны, репрессибельные опероны, оператор, репрессор.</p>	<p>П. описывать структуру генома прокариот; знать и воспроизводить формулировки определений понятий «анаболизм», «оперон»; различать индуцибельный и репрессибельный опероны; описывать процесс регуляции активности оперона.</p> <p>К. выявлять личностный смысл изучаемой темы; воспринимать и удерживать учебную задачу на протяжении изучения темы; оценивать собственное продвижение в изучении темы; оценивать достижение предметных результатов.</p> <p>Р. выявлять личностный смысл изучаемой темы; воспринимать и удерживать учебную задачу на протяжении изучения темы; оценивать собственное продвижение в изучении темы; оценивать достижение предметных результатов.</p>	ТкК, И, У		§3.1
6/2		Регуляция активности генов эукариот.	КУ	Компьютерная презентация, ОК	<p>регуляция активности генов эукариот; структурная часть гена; регуляторная часть гена: промоторы, энхансеры и инсуляторы; передача наследственной информации из ядра в цитоплазму; транскрипция; транскрипционные факторы; структура ДНК-связывающих белков; процессинг РНК; сплайсинг, альтернативный сплайсинг,</p>	<p>П. объяснять биологический смысл сплайсинга, альтернативного сплайсинга, процессинга; анализировать строение генов эукариот сравнивать процессы транскрипции генов у про- и эукариот; объяснять механизмы регуляции экспрессии генов ; выявлять наиболее важную информацию в соответствии с поставленной задачей и</p>	ТкК, И, У		§3.2

					их биологический смысл и значение; механизм обеспечения синтеза белка; трансляция, ее сущность и механизм, стабильность иРНК и контроль экспрессии генов; каталитический характер реакций обмена веществ; реализация наследственной информации: биологический синтез белков и других органических молекул в клетке.	представлять ее в виде тезисов. К. оценивать надежность источников ции; структурировать информацию; формулировать корректные высказывания в процессе обсуждения; конструктивно взаимодействовать с одноклассниками в процессе совместной работы. Р. выявлять личностный смысл изучаемой темы; воспринимать и удерживать учебную задачу на протяжении изучения темы; оценивать собственное продвижение в изучении темы; оценивать достижение предметных результатов.			
7/3		Инициация транскрипции генов эукариот.	КУ	Таблица	Характеризовать особенности строения и функции РНК, гена с точки зрения молекулярной генетики. Сравнить ДНК и РНК, находить сходства и отличия. Раскрывать содержание основных понятий темы: мРНК, тРНК, рРНК, малые РНК, ген, экспрессия гена, транскрипция, трансляция и др. Перечислять основные особенности транскрипции и трансляции. Выявлять признаки сходства и различия реакций транскрипции и трансляции. Объяснять процессы, происходящие при реализации наследственной информации в клетке. Схематически изображать матричные реакции тран-	П. Устанавливать причинно - следственные связи, осуществлять логические операции, обобщать понятия, строить логическое рассуждение, объяснять явления, процессы, связи и отношения К. Научиться адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание Р. Устанавливать целевые приоритеты, планировать пут	ТкК, И, У		§3.3

					скрипции и трансляции. Решать генетические задачи разного уровня сложности на сцепленное на реализацию наследственной информации в клетке.				
8/4		Синтез белка	КУ	Оборудование согласно инструкции	<p>Характеризовать особенности строения и функции РНК, гена с точки зрения молекулярной генетики.</p> <p>Сравнивать ДНК и РНК, находить сходства и отличия. Раскрывать содержание основных понятий темы: мРНК, тРНК, рРНК, малые РНК, ген, экспрессия гена, транскрипция, трансляция и др. Перечислять основные особенности транскрипции и трансляции. Выявлять признаки сходства и различия реакций транскрипции и трансляции.</p> <p>Объяснять процессы, происходящие при реализации наследственной информации в клетке.</p> <p>Схематически изображать матричные реакции транскрипции и трансляции.</p> <p>Решать генетические задачи разного уровня сложности на сцепленное на реализацию наследственной информации в клетке.</p>	<p>П. Диалектически анализировать учебный или любой другой материал; сравнивать объекты, факты, явления; обобщать, делать резюме.</p> <p>К. Умение строить эффективное взаимодействие с одноклассниками</p> <p>Р. Самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале</p>	ТкК, И, П (оформление отчета)	Практическая работа № 2 « Решение типовых задач по молекулярной генетике»	§3.4
9/5		Вирусы	КУ	Компьютерная презентация, ОК	<p>Уметь описывать механизм проникновения вирусов в клетку; особенности размножения вирусов; характеризовать опасные вирусные инфекции и профилактику заболеваний</p>	<p>П. Диалектически анализировать учебный или любой другой материал; сравнивать объекты, факты, явления; обобщать, делать резюме.</p> <p>К. Умение строить эффективное взаимодействие с одноклассниками</p> <p>Р. Самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета</p>	ТкК, Г, П		§3.5

						выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале			
ТЕМА 4. Генетика развития (3 часа)									
10/6		Образование и развитие половых клеток у животных. Значение половых клеток.	УИНМ	Компьютерная презентация, ОК	<p>Давать определения ключевым понятиям.</p> <p>Сравнивать бесполое и половое размножение и делать выводы на основе сравнения.</p> <p>Объяснять механизмы обеспечивающие генетическую идентичность дочерних клеток. Характеризовать сущность и значение полового размножения.</p> <p>Объяснить биологическое значение оплодотворения у животных, биологический смысл двойного оплодотворения у цветковых растений, участие половых желез в половом размножении животных</p>	<p>П. Диалектически анализировать учебный или любой другой материал; сравнивать объекты, факты, явления; обобщать, делать резюме.</p> <p>К. Умение строить эффективное взаимодействие с одноклассниками</p> <p>Р. Самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале</p>	ТрК, И, У		§4.1,4.2
11/7		Дробление. Мозаичный и регуляционный типы развития. История представлений о регуляции эмбриогенеза. Морфогенетические поля.	КУ	Компьютерная презентация, ОК	<p>«История развития животных» К. М. Бэра. И учение о зародышевых листках. Эволюционная эмбриология; работы А. О. Ковалевского, И. И. Мечникова и А. Н. Северцова. Современные представления о зародышевых листках. Принципы развития беспозвоночных и позвоночных животных. Типы яйцеклеток; полярность, распределение желтка и генетических детерминант. Оболочки яйца; активация оплодотворенных яйцеклеток к развитию. Основные закономерности дробления; тотипотентность</p>	<p>П. Давать определения понятиям, устанавливать причинно-следственные связи, строить классификацию</p> <p>К. Учитывать разные мнения, уметь устанавливать и сравнивать разные точки зрения, адекватно использовать свою речь для планирования и регуляции своей деятельности</p> <p>Р. Осуществлять целеполагание, принимать решения в проблемной ситуации</p>	ТрК, Г		§4.3,4.4

					<p>бластомеров; образование однослойного зародыша — бластулы. Гастрюляция; закономерности образования двуслойного зародыша — гастрюлы. Зародышевые листки и их дальнейшая дифференцировка; гомология зародышевых листков. Первичный органогенез (нейруляция) и дальнейшая дифференцировка тканей, органов и систем. Регуляция эмбрионального развития; детерминация и эмбриональная индукция. Генетический контроль развития. Роль нервной и эндокринной систем в обеспечении эмбрионального развития организмов.</p>			
12/8	<p>Генетика начальных этапов развития. Особенности генетики начальных этапов развития у млекопитающих.</p>	КУ	<p>Компьютерная презентация, ОК</p>	<p>«История развития животных» К. М. Бэра. И учение о зародышевых листках. Эволюционная эмбриология; работы А. О. Ковалевского, И. И. Мечникова и А. Н. Северцова. Современные представления о зародышевых листках. Принципы развития беспозвоночных и позвоночных животных. Типы яйцеклеток; полярность, распределение желтка и генетических детерминант. Оболочки яйца; активация оплодотворенных яйцеклеток к развитию. Основные закономерности дробления; тотипотентность бластомеров; образование однослойного зародыша — бластулы. Гастрюляция; закономерности образования двуслойного зародыша — гастрюлы. Зародыше-</p>	<p>П. Давать определения понятиям, устанавливать причинно-следственные связи, строить классификацию К. Учитывать разные мнения, уметь устанавливать и сравнивать разные точки зрения, адекватно использовать свою речь для планирования и регуляции своей деятельности Р. Осуществлять целеполагание, принимать решения в проблемной</p>	ТкК, Г		§4.5,4.6

					вые листки и их дальнейшая дифференцировка; гомология зародышевых листков. Первичный органогенез (нейруляция) и дальнейшая дифференцировка тканей, органов и систем. Регуляция эмбрионального развития; детерминация и эмбриональная индукция. Генетический контроль развития. Роль нервной и эндокринной систем в обеспечении эмбрионального развития организмов.				
ТЕМА 5. Молекулярно-генетические методы (6 часов)									
13/9		Выделение и очистка нуклеиновых кислот.	УИНМ	Компьютерная презентация, ОК	Основные методы молекулярной генетики . Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение в современной генетике и медицине . Механизм, состав реакционной смеси . ПЦР в реальном времени . Измерение экспрессии генов .	П. Осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных операций К. Научиться адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности, основам коммуникативной рефлексии; Р. Осуществлять целеполагание, включая постановку новых целей, планировать пути достижения целей.	ТкК, И, У		§5.1
14/10		Электрофарез нуклеиновых кислот	КУ УОС	Компьютерная презентация	Характеризовать основы методов полимеразной цепной реакции и электрофореза и области их применения . Раскрывать содержание основных понятий темы: полимеразная цепная реакция, амплификация, праймер, ДНК-полимераза, электрофорез, гель-документирующая система и др . Понимать значимость метода полимеразной цепной	П.Осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных операций К.Научиться адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности, основам коммуникативной рефлексии; Устанавливать причинно-следственные связи, владеть навыками контроля и оценки своей	ТкК, И, У		§5.2

					реакции для современной генетики и медицины . Уметь интерпретировать результаты электрофоретического разделения нуклеиновых кислот .	деятельности Р.Осуществлять целеполагание, включая постановку новых целей, планировать пути достижения целей. Выполнять задания в соответствии с поставленной целью			
15/1		Расстрикгазы и рестрикционный анализ	УИНМ	Таблицы, Интернет-ресурсы	Характеризовать основы методов полимеразной цепной реакции и электрофореза и области их применения . Раскрывать содержание основных понятий темы: полимеразная цепная реакция, амплификация, праймер, ДНК-полимераза, электрофорез, гель- документирующая система и др . Понимать значимость метода полимеразной цепной реакции для современной генетики и медицины . Уметь интерпретировать результаты электрофоретического разделения нуклеиновых кислот .	П. Давать определения понятиям, устанавливая причинно-следственные связи, строить классификацию К. Учитывать разные мнения, уметь устанавливать и сравнивать разные точки зрения, адекватно использовать свою речь для планирования и регуляции своей деятельности Р. Осуществлять целеполагание, принимать решения в проблемной ситуации	ТкК, И, У		§5.3
16/2		Гибридизация нуклеиновых кислот	УИНМ	Компьютерная презентация, ОК	Характеризовать основы методов полимеразной цепной реакции и электрофореза и области их применения . Раскрывать содержание основных понятий темы: полимеразная цепная реакция, амплификация, праймер, ДНК-полимераза, электрофорез, гель- документирующая система и др . Понимать значимость метода полимеразной цепной реакции для современной генетики и медицины . Уметь интерпретировать	П. Владеть приемами работы с информацией: осуществлять поиск, отбор источников необходимой информации и ее систематизацию; формулировать проблему; организовывать свою учебную деятельность К. Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свое мнение	ТкК, И, У		§5.4

					результаты электрофоретического разделения нуклеиновых кислот .	Р. Принимать учебную задачу, адекватно воспринимать информацию учителя			
17/3		Полимеразная цепная реакция	КУ	Компьютерная презентация, ОК	Основные методы молекулярной генетики . Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение в современной генетике и медицине . Механизм, состав реакционной смеси . ПЦР в реальном времени . Измерение экспрессии генов .Характеризовать основы методов полимеразной цепной реакции и электрофореза и области их применения . Раскрывать содержание основных понятий темы: полимеразная цепная реакция, амплификация, праймер, ДНК-полимераза, электрофорез, гель- документирующая система и др . Понимать значимость метода полимеразной цепной реакции для современной генетики и медицины . Уметь интерпретировать результаты электрофоретического разделения нуклеиновых кислот .	П. Владеть приемами работы с информацией: осуществлять поиск, отбор источников необходимой информации и ее систематизацию; формулировать проблему; организовывать свою учебную деятельность К. Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, владеть монологической и диалогической	ТкК, Г, П		§5.5
18/4		Количественная полимеразная цепная реакция	КУ	Таблицы, Интернет-ресурсы	Основные методы молекулярной генетики . Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение в современной генетике и медицине . Механизм, состав реакционной смеси . ПЦР в реальном времени . Измерение экспрессии генов .Характеризовать основы методов полимеразной цепной реакции и электрофореза и области их применения .	П. Отрабатывают понятия темы, сравнивают, приводят примеры, работают в группах по предложенному алгоритму, оценивают знания собственные и одноклассников К. Умение слушать учителя и отвечать на вопросы Р. Умение определять цель урока и ставить задачи,	ТкК, И, У		§5.6,5.7

					<p>Раскрывать содержание основных понятий темы: полимеразная цепная реакция, амплификация, праймер, ДНК-полимераза, электрофорез, гель-документирующая система и др .</p> <p>Понимать значимость метода полимеразной цепной реакции для современной генетики и медицины .</p> <p>Уметь интерпретировать результаты электрофоретического разделения нуклеиновых кислот .</p>	необходимые для ее достижения			
ТЕМА 6. Секвенирование нового поколения (4 часа)									
19/5		Общие принципы секвенирования нового поколения.	КУ	Компьютерная презентация, ОК	<p>Секвенирование ДНК. Классический метод и методы нового поколения (высокопроизводительное секвенирование). Программа «Геном человека», полученные результаты .</p> <p>Биоинформатика. Геномика. Протеомика. Базы данных в генетике и молекулярной биологии. Компьютерный анализ в геномике . Сравнение последовательностей нуклеотидов различных организмов. Геносистематика. Филогенетические деревья.</p> <p>Индивидуальные различия в последовательности нуклеотидов ДНК у представителей одного вида. Геномная дактилоскопия. Применение в криминалистике</p>	<p>П.</p> <p>Отрабатывают понятия темы, сравнивают, приводят примеры, работают в группах по предложенному алгоритму, оценивают знания собственные и одноклассников</p> <p>К.</p> <p>Умение слушать учителя и отвечать на вопросы</p> <p>Р.</p> <p>Умение определять цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения</p>	ТрК, И, У		§6.1
20/6		Технологии высокопроизводительного секвенирования.	КУ	Таблицы, Интернет-ресурсы	<p>Секвенирование ДНК. Классический метод и методы нового поколения (высокопроизводительное секвенирование). Программа «Геном человека», полученные результаты .</p> <p>Биоинформатика. Геномика.</p>	<p>П.</p> <p>Владеть приемами работы с информацией: осуществлять поиск, отбор источников необходимой информации и ее систематизацию; формулировать проблему; организовывать</p>	ТрК, И, У		§6.2

					<p>Протеомика. Базы данных в генетике и молекулярной биологии. Компьютерный анализ в геномике. Сравнение последовательностей нуклеотидов различных организмов. Геносистематика. Филогенетические деревья.</p> <p>Индивидуальные различия в последовательности нуклеотидов ДНК у представителей одного вида. Геномная дактилоскопия. Применение в криминалистике</p>	<p>свою учебную деятельность</p> <p>К. Строить понятное монологическое высказывание, обмениваться мнением в парах, активно слушать одноклассников и понимать их позиции</p> <p>Р. Планировать свою деятельность под руководством учителя</p>			
21/7		Задачи секвенирования нового поколения и методы их решения: секвенирование генома.	КУ УИНМ	Компьютерная презентация, ОК	<p>Характеризовать основной метод секвенирования ДНК. Раскрывать содержание основных понятий темы: секвенирование, геномика, протеомика, биоинформатика, геносистематика, геномная дактилоскопия и др.</p> <p>Объяснять значимость секвенирования для современной генетики и медицины.</p> <p>Решать задачи разного уровня сложности, основанные на использовании методов молекулярной генетики в биологии и медицине.</p>	<p>П. Владеть приемами работы с информацией: осуществлять поиск, отбор источников необходимой информации и ее систематизацию; формулировать проблему; организовывать свою учебную деятельность</p> <p>К. Строить понятное монологическое высказывание, обмениваться мнением в парах, активно слушать одноклассников и понимать их позиции</p> <p>Р. Принимать учебную задачу; адекватно воспринимать информацию учителя; планировать свою деятельность под руководством учителя, составлять план ответа</p>	ТкК, И, У		§6.3
22/8		Задачи секвенирования нового поколения и методы их решения: анализ транскриптомов и другие области применения.	КУ	Компьютерная презентация, ОК	<p>Характеризовать основной метод секвенирования ДНК. Раскрывать содержание основных понятий темы: секвенирование, геномика, протеомика, биоинформати-</p>	<p>П. Осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для логических операций, проводить био-</p>	ТкК, И, У		§6.4

					ка, геносистематика, геномная дактило- скопия и др. Объяснять значимость секвенирования для современной генетики и медицины . Решать задачи разного уровня сложности, основанные на использовании методов молекулярной генетики в биологии и медицине.	логические исследования К. Уметь работать в группе, устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации Р. Уметь работать в группе, устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации			
ТЕМА 7. Генная инженерия (6 часов)									
23/9		Что такое генная инженерия. Получение рекомбинантных ДНК.	УОС	Компьютерная презентация, ОК	История развития биотехнологии и генной инженерии . Вклад в медицину — создание лекарственных препаратов и вакцин . Методы генной инженерии . Организмы и ферменты, используемые в генной инженерии . Понятие о векторе для переноса генов . Плазмидные векторы. Векторы на основе вирусов. Этапы создания рекомбинантных ДНК. Трансформация бактерий . Отбор трансформированных клеток. Технология редактирования геномов — общие представления, перспективы использования для лечения наследственных заболеваний . Биоэтические вопросы	П. Устанавливать причинно - следственные связи, осуществлять логические операции, обобщать понятия, строить логическое рассуждение, объяснять явления, процессы, связи и отношения К. Научиться адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание Р. Устанавливать целевые приоритеты, планировать пути достижения целей.	ТмК, Г, П		§7.1,7.2
24/10		Получение необходимых фрагментов ДНК, выделение генов.	КУ	Компьютерная презентация, ОК	Знать этапы развития биотехнологии и генной инженерии, их направления, цели и задачи. Характеризовать вклад биотехнологии и генной инженерии в медицину Называть методы, используемые в области генной инженерии. Раскрывать содер-	П. Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для логических операций К. Уметь работать в группе,	ТкК, И, У		§7.3

					<p>жание основных понятий темы: рестриктаза, вектор, лигаза, искусственная хромосома, рекомбинантная ДНК, трансформация бактерий, биоэтика и др., выявлять взаимосвязь данных понятий .</p> <p>Оценивать роль генной инженерии в современной науке и ее перспективы для человечества .</p> <p>Приводить примеры достижений биотехнологии и генной инженерии, сравнивать их прикладное значение</p>	<p>устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации</p> <p>Р.</p> <p>Уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им, адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действий и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации</p>			
25/11		Доставка рекомбинантной ДНК в клетку.	КУ	Схемы, таблицы	<p>Задачи, методы и объекты клеточной инженерии. Лимит Хейфлика. Стволовые клетки, отличие от других клеток организма .</p> <p>Понятие и сущность клонирования. Природные и искусственные клоны . Методика клонирования, история развития. Проблема получения идентичной копии клонированного животного. Использование клонирования для восстановления исчезнувших видов .</p> <p>Моделирование болезней человека на животных . Гуманизированные животные. Подходы к клонированию человека: репродуктивное клонирование и терапевтическое клонирование. Терапевтическое клонирование и его Характеризовать задачи и методы клеточной инженерии.</p> <p>Знать перспективы использования клонирования в селекции и медицине . Раскрывать содержание основ-</p>	<p>П.</p> <p>Устанавливать причинно - следственные связи, осуществлять логические операции, обобщать понятия, строить логическое рассуждение, объяснять явления, процессы, связи и отношения</p> <p>К.</p> <p>Научиться адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание</p> <p>Р.</p> <p>Устанавливать целевые приоритеты, самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале</p>	ТкК, И, У		§7.4

					<p>ных понятий темы: клонирование, клон, репродуктивное клонирование, терапевтическое клонирование, индуцированные стволовые клетки и др .</p> <p>6 Оценивать этические аспекты клонирования и создания трансгенных организмов, перспективы развития основных направлений клеточной инженерии</p>			
26/12		Векторы для генной инженерии: какие они бывают.	УИИМ, КУ	Компьютерная презентация, ОК	<p>Знать этапы развития биотехнологии и генной инженерии, их направления, цели и задачи. Характеризовать вклад биотехнологии и генной инженерии в медицину Называть методы, используемые в области генной инженерии. Раскрывать содержание основных понятий темы: рестриктаза, вектор, лигаза, искусственная хромосома, рекомбинантная ДНК, трансформация бактерий, биоэтика и др., выявлять взаимосвязь данных понятий .</p> <p>Оценивать роль генной инженерии в современной науке и ее перспективы для человечества .</p> <p>Приводить примеры достижений биотехнологии и генной инженерии, сравнивать их прикладное значение</p>	<p>П. Владеть приемами работы с информацией: осуществлять поиск, отбор источников необходимой информации и ее систематизацию; формулировать проблему; организовывать свою учебную деятельность</p> <p>К. Владеть коммуникативными умениями, участвовать в дискуссии</p> <p>Р. Составлять план работы с учебником, выполнять задания в соответствии с поставленной целью, планировать алгоритм действий по организации своего рабочего места с установкой на функциональность</p>	ТкК, Г, П	§7.5
27/13		CRISPR/Cas9 и другие способы редактирования генома.	КУ	Таблицы, схемы	<p>Знать этапы развития биотехнологии и генной инженерии, их направления, цели и задачи. Характеризовать вклад биотехнологии и генной инженерии в медицину Называть методы, используемые в области генной инженерии. Раскрывать содержание основных понятий</p>	<p>П. Устанавливать причинно - следственные связи, осуществлять логические операции, обобщать понятия, строить логическое рассуждение, объяснять явления, процессы, связи и отношения, осуществлять расширенные поиск ин-</p>	ТкК, Г	§7.6

					<p>темы: рестриктаза, вектор, лигаза, искусственная хромосома, рекомбинантная ДНК, трансформация бактерий, биоэтика и др., выявлять взаимосвязь данных понятий .</p> <p>Оценивать роль генной инженерии в современной науке и ее перспективы для человечества .</p> <p>Приводить примеры достижений биотехнологии и генной инженерии, сравнивать их прикладное значение</p>	<p>формации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет</p> <p>К.</p> <p>Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве, уметь задавать вопросы необходимые для организации собственной деятельности, адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности</p> <p>Р.</p> <p>Устанавливать целевые приоритеты, самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителей ориентиров действия в новом учебном материале</p>			
28/14		Нокаут и нокдаун генов.	КУ	Компьютерная презентация, ОК	<p>Ключевое различие между нокаутом гена и нокдауном заключается в том, что нокаут гена - это метод, при котором интересующий ген полностью удаляется (неработающее состояние) для изучения функций гена, в то время как нокдаун гена - это еще один метод, при котором интересующий ген заглушается для исследования. роль конкретного гена в биологической системе.</p>	<p>П.</p> <p>Владеть приемами работы с информацией: осуществлять поиск, отбор источников необходимой информации и ее систематизацию; формулировать проблему; организовывать свою учебную деятельность</p> <p>К.</p> <p>Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками</p> <p>Р.</p> <p>Принимать учебную задачу; составлять план ответа; отвечать на поставленные вопросы, оценивать свой ответ, а также работу одноклассников</p>	ТкК, И, У		§7.7

ТЕМА 8. Генетика человека (5 часов)									
29/15		Методы генетики человека. Наследственные заболевания и их классификация.	УС ЗУН	Компьютерная презентация, ОК	Классификация наследственных болезней человека. Хромосомные болезни — причины, особенности наследования, классификация. Примеры синдромов с числовыми и структурными нарушениями аутосом (синдром Дауна, синдром Эдвардса, синдром Патау). Синдромы с числовыми и структурными нарушениями половых хромосом (синдром Шерешевского-Тернера, синдром Клайнфельтера, синдром трисомии X, синдром дисомии Y — хромосомы). Синдромы, вызванные хромосомными мутациями (синдром кошачьего крика) спективы в медицине. Индуцированные стволовые клетки и их использование в медицине. Биологические и этические проблемы клонирования. Отношение к клонированию в обществе. Законодательство о клонировании человека.	П. Диалектически анализировать учебный или любой другой материал; сравнивать объекты, факты, явления; обобщать, делать резюме. К. Умение строить эффективное взаимодействие с одноклассниками Р. Самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале	ТкК, Г, П (оформление отчета)	Практическая работа №3. Определение фенотипа подозреваемого по результатам генетического анализа.	§8.1,8.2
30/16		Генетические методы в исследовании наследственных заболеваний.	КУ	Компьютерная презентация, ОК	Цитогенетический, близнецовый, биохимический, популяционно-статистический, генеалогический, молекулярно-генетический методы. Характеристика методов и их применение в современной медицине. Основные принципы составления и анализа родословных. Типы наследования признаков — аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный, X-сцепленный доминантный, X-сцепленный рецессив-	П. Устанавливать причинно-следственные связи, осуществлять логические операции, обобщать понятия, строить логическое рассуждение, объяснять явления, процессы, связи и отношения К Научиться адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; владеть устной и письменной речью; строить монологи-	ТкК		§8.3

					ный, Y-сцепленный . Особенности родословных при каждом типе наследования . Недостатки генеалогического метода изучения генетики человека.	ческое контекстное высказывание Р. Составлять план работы, выполнять задания в соответствии с поставленной целью			
31/17		Генные болезни.	КУ	Компьютерная презентация, ОК	Генные болезни человека и их причины . Особенности наследования генных заболеваний. Классификация генных болезней. Моногенные и мультифакториальные заболевания. Характеристика основных генных болезней (фенилкетонурия, муковисцидоз, миодистрофия Дюшена, синдром Марфана, синдром Мартина-Белл, адреногенитальный синдром, синдром Морриса). Понятие об орфанных (редких) заболеваниях Характеристика основных орфанных заболеваний (мукополисахаридоз, синдром Элерса-Данлоса, СМА) Проблемы лечения орфанных заболеваний .	П. Устанавливать причинно - следственные связи, осуществлять логические операции, обобщать понятия, строить логическое рассуждение, объяснять явления, процессы, связи и отношения К. Научиться адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание Р. Устанавливать целевые приоритеты, планировать пути достижения целей.	ТкК, И, У		§8.4
32/18		Хромосомные болезни.	КУ	Компьютерная презентация	Внеядерная наследственность. Особенности митохондриального и пластидного наследования . Митохондриальные болезни — причины, особенности наследования . Болезни с наследственной предрасположенностью. Генетические основы канцерогенеза. Теории возникновения опухолей. Онкогены и гены-супрессоры опухолевого роста. Понятие об апоптозе. Нарушение апоптоза при канцерогенезе. Современные методы рака и предрас-	П. Устанавливать причинно - следственные связи, строить логическое рассуждение, обобщать понятия - осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, объяснять явления, процессы, связи и отношения К. Адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности, владение устной и письменной речью, стро-	ТкК, И, У		§8.5

					положенности к нему. Методы лечения онкологических заболеваний.	ить монологическое контекстное высказывание, основам коммуникативной рефлексии Р. Уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им; адекватно и самостоятельно оценивать правильность выполнения действий и вносить необходимые коррективы в исполнение, устанавливать целевые приоритеты				
33/19		Профилактика, диагностика и лечение наследственных заболеваний.	КУ	Компьютерная презентация	Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний . Принципы клинической диагностики наследственных болезней . Современные методы диагностики хромосомных и генных заболеваний, а также предрасположенности к наследственным заболеваниям . Инвазивные и неинвазивные методы . Кариотипирование . Анализ кариотипов в норме и патологии . Неонатальный скрининг наследственных болезней обмена . Генетические основы профилактики наследственной патологии . Виды профилактики . Медико-генетическое консультирование, пренатальная диагностика, преимплантационная диагностика, периконцепционная профилактика .	П. Диалектически анализировать учебный или любой другой материал; сравнивать объекты, факты, явления; обобщать, делать резюме. К. Умение строить эффективное взаимодействие с одноклассниками Р. Самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале	ТкК, Г, П (оформление отчета)	<u>Практическая работа №4.</u> Определение фенотипа подозреваемого по результатам генетического анализа.	§8.6	
ТЕМА 9. Генетика спорта (1 час)										
34/20		Проблемы и задачи генетики спорта. Известные	УОС	Компьютерная презентация, ОК	Персонализированная медицина и генная терапия . Ге-	П. Диалектически анализировать учебный или лю-	ТкК, Г, П (оформление	<u>Практическая работа №5.</u> Определение	§	

		«гены спортивных достижений» и механизм их действия. Методы генетики спорта.			<p>нетический па- спорт чело- века . Выявление индивиду- дуальных особенностей метаболизма (непереносимость лактозы, алкого- ля) . Пер- сонализированная (персони- фицированная) медицина . Индиви- дуальный подбор лекарственных средств . Фармакогенетика . Молекулярно-генетические маркеры спортивных задат- ков и генетическое тестиро- вание в спорте . Генетиче- ские аспекты тренируемости спортсменов . Генный до- пинг .</p> <p>Отличия распростраенно- сти генети- ческих вариантов у разных наций . Генная терапия . Генетическая мо- ди- фикация клеток человека . Методы введения чужерод- ной ДНК в клетки . Успехи генной терапии .</p> <p>Биоэтические вопросы .</p>	<p>бой другой материал; сравнивать объекты, фак- ты, явления; обобщать, делать резюме.</p> <p>К. Умение строить эффек- тивное взаимодействие с одноклассниками</p> <p>Р. Самостоятельно анали- зировать условия достиже- ния цели на основе учета выделенных учителем ори- ентиров действия в новом учебном материалепути достижения целей.</p>	отчета)	<p>нормы реакции скоро- сти произвольных движений.</p>	
--	--	--	--	--	---	---	---------	--	--

Условные обозначения

1. Контроль

Виды контроля	Формы контроля	Методы контроля	Примечания
---------------	----------------	-----------------	------------

СК – стартовый	И - индивидуальный	П - письменный	Письменный расшифровать: диктант, изложение, тестовая форма, карточки с инд. заданием, самостоятельная работа, проверочная и т.д.
ТкК – текущий	Г - групповой	У - устный	
ПрК – промежуточный	Ф - фронтальный	К - комбинированный	
ТмК – тематический	СО - самооценка	Э - электронный	Можно расшифровать, что в системе «Знак».
ПА – промежуточная аттестация	ВО - взаимооценка		

Например: **ТкК, И, У** (текущий, индивидуальный, устный)

ТмК, Ф, Э (тематический, фронтальный, электронный)

2. Типы уроков

Типы и виды уроков

УИНМ - Урок изучения нового материала

УС ЗУН - Урок совершенствования знаний, умений, навыков

УОС - Уроки обобщения и систематизации изученного материала

КрУ - Уроки контрольные учета и оценки знаний, умений и навыков

КУ - Комбинированные уроки