

Министерство образования, науки и молодёжи Республики Крым
Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Республики Крым
«ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»

Рассмотрено на заседании
методического совета
ГБОУ ДО РК
«Эколого-биологический центр»
Протокол № 03 от 22.05.2026 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Приказ № 192 от «31» 08 2026 г.

Директор ГБОУ ДО РК
«Эколого-биологический центр»
И.Л. Мишнёва

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Молекулярная биология»

Направленность: естественнонаучная
Возраст учащихся: 15-17 лет
Срок реализации программы: 1 год (144 часа)
Уровень: базовый

Разработчик:

Котляр Ирина Викторовна
педагог дополнительного образования
ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр»

Симферополь, 2026

Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка.....	3
Раздел 2. Учебный план.....	8
Раздел 3. Календарный учебный график.....	10
Раздел 4. Содержание Программы.....	10
Раздел 5. Воспитание.....	12
Раздел 6. Планируемые результаты	16
Раздел 7. Ресурсное обеспечение.....	17
Раздел 8. Список литературы.....	18
Раздел 9. Приложения.....	21
9.1. Оснoчные материалы.....	21
9.2. Методические материалы	23
9.3. Календарно - тематическое планирование.....	60
9.4. Лист корректировки.....	65

Раздел №1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Молекулярная биология» (далее Программа) **естественнонаучной направленности**, поскольку предполагает создание условий для углубленного изучения биологической науки и овладение учащимися основам практической работы в области биологии.

В настоящее время основой разработки дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ является следующая нормативно-правовая база:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);

- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в действующей редакции);

- Федеральный закон от 13.07.2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (в действующей редакции);

- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития России до 2030 года и на перспективу 2036 года»;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (в действующей редакции);

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021г. №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» (в действующей редакции);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей» (в действующей редакции);

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (в действующей редакции);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Закон Республики Крым от 06.07.2015г. № 131-ЗРК/2015 «Об образовании в Республике Крым» (в действующей редакции);
- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым» (в ред. от 25.08.2025 № 1338-р);
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 17.02.2026 г. № 281 «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в Республике Крым в 2026 году
- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов. с учетом их особых образовательных потребностей, письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 г. №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»;
- Методические рекомендации для педагогических работников образовательных организаций общего образования, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций дополнительного образования по использованию российского программного обеспечения при взаимодействии с обучающимися и их родителями (законными представителями), письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 31.07.2023 г. № 04-423 «Об исполнении протокола»;
- Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 г. № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»;
- Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 23.01.2026 г. № АБ-254/06 «Методические рекомендации по разработке дополнительных

общеобразовательных программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами «Труд (технология)», «Музыка», «Изобразительное искусство», «Физическая культура»;

- Устав Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр»;

- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Молекулярная биология» (далее Программа) модифицированная, составлена на основе рабочей программы «Биология» базовый и углубленный уровень 10-11 классы Агафонова, И. Б. Биология. 10-11 кл. Программы: учебно-методическое пособие / И. Б. Агафонова, Н. В. Бабичев, В. И. Сивоглазов. - М.: Дрофа, 2019. - 148 с. - (Российский учебник).

Цель Программы – формирование систематизированных знаний и умений в области общей биологии, особенностей строения и свойств молекул, способностей к самовоспроизведению, специфичности структуры полимеров, наследственно закрепляемой изменчивости, изучение генетических закономерностей, изучение строения и процессов жизнедеятельности клетки.

Задачи Программы

Обучающие:

- формирование системы знаний об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы материи;
- формирование системы знаний о структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации;
- формирование теоретической и практической основы для глубокого понимания свойств живой природы и ее закономерностей;
- формирование базовых представлений об основах генетики.

Воспитательные:

- воспитание у учащихся навыков индивидуальной работы;
- воспитание навыков коммуникативной культуры

Развивающие:

- формирование личностных качеств: аккуратности, внимательности, целеустремленности;
- формирование навыков самостоятельной работы.
- становление как целостной личности, находящейся в гармонии с окружающим миром, способной к волевым действиям для решения биолого-экологических проблем;

- развитие интереса к биологии, способствование выбору учащимися путей дальнейшего продолжения биологического или естественнонаучного образования;
- развитие аналитического склада ума, умения наблюдать, сравнивать, делать выводы, обобщать полученные знания;
- способность развития к научному кругозору

Одной из основных задач является *вовлечение учащихся в программы и мероприятия ранней профориентации*, обеспечивающие ознакомление с современными профессиями и профессиями будущего, поддержку профессионального самоопределения.

Адресат Программы. Программа рассчитана на учащихся 15-17 лет (10-11 класс).

Программа может быть адаптирована для учащихся с ОВЗ по слуху и зрению. В целях доступности получения образования по программе учащимся с ОВЗ обеспечивается:

- 1) для учащихся с ограниченными возможностями по зрению:
 - организация посадочных мест в аудитории ближе к доске;
 - предоставления адаптированного дидактического материала (раздаточные материалы, написанные крупным шрифтом, с увеличенным изображением карточки, видео материалы с субтитрами крупного шрифта, аудио материалы);
 - организация периодического отдыха глазам в период выполнения задания при помощи специальных упражнений;
- 2) для учащихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - дублирование звуковой информации посредством визуальной (в рамках аудио и виде материалы, содержащих субтитры).

В условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, которые являются обстоятельством непреодолимой силы, возможна реализация данной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Актуальность Программы заключается в расширении и углублении базового уровня знаний учащихся по общей биологии, в сочетании различных форм работы. Прежде всего, это связано с уменьшением количества часов по биологии в школьной программе. Кроме теоретического курса предусматривается значительное количество практических работ, цель которых – формирование навыков работы с оптическими приборами, а также решение задач по молекулярной биологии, цитологии и генетике.

Педагогическая целесообразность заключается в значительном расширении и углублении разделов, что соответствует основным требованиям, предъявляемым к абитуриентам профильных ВУЗов. Объем и глубина проработки

материала по каждому разделу скорректированы с учетом социального заказа, поступившего от детей и их родителей.

Формы обучения. Занятия проводятся в очной форме, возможно с применением дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов. Формы обучения: фронтальные, групповые и коллективные.

Особенности организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса происходит в соответствии с учебным планом. Группа сформирована по возрасту; состав группы – постоянный; виды занятий по программе определяются содержанием программы и могут предусматривать: теоретические и практические занятия, мастер-классы, выполнение самостоятельной работы, творческие работы. Занятия проводятся в группах до 20 человек, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Набор в группы проводится посредством подачи заявки в АИС «Навигатор ДО РК» с последующим предоставлением заявления родителем (законным представителем) или самим ребенком, достигшим 14-ти лет, и согласия на обработку персональных данных в письменном виде.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю продолжительностью 4 академических часа.

Уровень Программы – базовый.

Объем и срок освоения Программы.

Программа рассчитана на 1 учебный год, общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, составляет 144 учебных часа.

Формы аттестации/контроля

В рамках Программы предусмотрены текущее и итоговое тестирования по темам. Контроль знаний может осуществляться в форме собеседования или тестирования после прохождения соответствующей темы, так же в виде выполнения практикума, интеллектуальных игр и т.п.

№	Виды контроля	Цель организации контроля	Формы организации контроля
1	Текущая диагностика	Закрепление пройденного материала	Письменные тесты, устный опрос, анализ и обсуждение практических работ
2	Промежуточная диагностика	Промежуточный контроль приобретенных знаний и навыков учащихся	Промежуточное тестирование, анализ и обсуждение практических работ, участие в конкурсных программах разного уровня
3	Итоговая диагностика	Итоговый контроль приобретенных знаний и навыков учащихся	Итоговое тестирование, участие в конкурсных программах разного уровня

Диагностика проводится согласно учебному плану: по окончании изучения раздела Программы (текущая диагностика); в конце первого полугодия (промежуточная диагностика); в конце изучения Программы (итоговая диагностика).

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов – материалы тестирования, фотоматериалы, видеозапись, аналитический материал.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов – открытое занятие, аналитическая справка, итоговый отчет, научно-практическая конференция, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

Раздел 2. Учебный план

	Название раздела и темы	Всего часов	Теория	Практика	Форма аттестации/контроля
	Введение	4	3	1	
1	Молекулярный уровень организации живой материи.	24	12	12	
1.1	Неорганические вещества.	4	2	2	
1.2	Органические вещества <i>Лабораторная работа № 1.</i> «Определение некоторых органических веществ и их свойств» <i>Практическая работа № 1</i> «Решение элементарных упражнений по транскрипции и репликации. Определение длины, массы, нуклеотидного состава молекул нуклеиновых кислот».	20	10	10	Разноуровневые тестовые задания Решение задач по молекулярной биологии
2	Клеточный уровень организации живой материи.	48	24	24	
2.1	Общий план строения клеток. Поверхностный аппарат. Ядро. <i>Лабораторная работа №2</i> «Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза в клетках растений». <i>Лабораторная работа №3</i> «Строение клеток прокариот и эукариот»	8	4	4	

2.2	Цитоплазма клетки Лабораторная работа № 4 «Наблюдение за движением цитоплазмы в клетках растений». Практическая работа № 2 «Решение элементарных задач на биосинтез белка» Промежуточная аттестация	24	12	12	Разноуровневые тестовые задания Решение задач на биосинтез белка
2.3	Клетка как целостная система Лабораторная работа № 5. «Митотическое деление клеток». Практическая работа № 3 «Решение задач на определение числа хромосом и молекул ДНК в различные фазы деления клетки»	16	8	8	Разноуровневые тестовые задания Решение задач по цитологии
3	Закономерности наследственности и изменчивости	60	18	42	
3.11	Закономерности наследственности Практическая работа №4 «Решение типовых задач по генетике».	48	10	38	Решение задач по генетике
3.2	Закономерности изменчивости Лабораторная работа №6 «Наблюдение нормальных и мутантных форм дрозофил, их сравнение».	8	6	2	
3.3	Основы селекции растений, животных и микроорганизмов.	4	2	2	
4	Итоговое занятие. Итоговый контроль	8		8	Решение задач. Разноуровневые тестовые задания.
	Итого:	144	57	87	

Раздел 3. Календарный учебный график

Учебный год 2026-2027

№ группы	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов в неделю	Количество учебных часов в год	Режим занятий (х раз/в неделю по х часов)
	01.09	31.05	36	4 ч	144 ч	1 р/нед. по 4 часа

Календарный учебный график Программы составлен с учетом годового календарного графика ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр» и учитывает в полном объеме возрастные психофизические особенности обучающихся и отвечает требованиям охраны их жизни и здоровья и нормам СанПин.

Срок освоения Программы составляет 144 учебных часа, определяется содержанием Программы – количество недель 36.

Учебные занятия проводятся согласно расписанию, утвержденному директором ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр».

Количество часов: 1 раз в неделю по 4 часа.

Продолжительность занятий: 4 академических часа (по 45 минут с перерывом 10 минут).

Раздел 4. Содержание программы

Введение.

(4часа: 3 ч. – теория; 1 ч. - практика)

Вводный инструктаж по ТБ, правила поведения на занятиях. Знакомство с образовательной организацией.

Система биологических наук. Связь биологических наук с другими науками. Задачи современной биологии. Методы биологических исследований. Уровни организации живой материи. Значение достижений биологической науки в жизни человека и общества.

1. Молекулярный уровень организации живой материи.

(24часа: 12 ч. – теория; 12 ч. – практика)

1.1. Неорганические вещества.

Элементный состав организмов. Классификация химических элементов по их количеству в организмах: макроэлементы, микроэлементы. Роль неорганических веществ (воды, кислорода, оксидов, кислот, минеральных солей) в жизнедеятельности организмов. Биологическая роль ионов.

1.2. Органические вещества

Органические вещества, входящие в состав организмов, их разнообразие и биологическое значение. Углеводы. Липиды. Белки, строение и свойства. Структурная организация. Функции белков. Денатурация и ренатурация.

Ферменты. Нуклеиновые кислоты. ДНК. Редупликация ДНК и ее особенности. Типы РНК. Сходство и различие ДНК и РНК.

Роль витаминов, гормонов, факторов роста в жизнедеятельности организмов.

Лабораторная работа № 1. «Определение некоторых органических веществ и их свойств»

Практическая работа № 1 «Решение элементарных упражнений по транскрипции и репликации. Определение длины, массы, нуклеотидного состава молекул нуклеиновых кислот».

2. Клеточный уровень организации живой материи.

(48 часов: 24ч. – теория; 24ч. - практика)

2.1. Общий план строения клеток. Поверхностный аппарат. Ядро.

История изучения клетки. Современная клеточная теория как уточнение и дополнение клеточной теории Т. Шванн. Методы цитологических исследований. Химический состав, строение и функции клеточных мембран (биомембран). Транспорт веществ через мембраны. Функции и особенности строения поверхностного аппарата клеток организмов разных царств живой природы.

Строение и функции ядра клеток эукариот. Особенности строения клеток прокариот и эукариот.

Лабораторная работа №2«Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза в клетках растений».

Лабораторная работа № 3 «Строение клеток прокариот и эукариот»

2.2. Цитоплазма клетки

Составляющие цитоплазмы: цитозоль (гиалоплазма), цитоскелет, мембранные и немембранные органеллы, включения.

Строение и функции одномембранных органелл клеток (гранулярная и гладкая эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоли). Строение и функции двумембранных органелл клетки.

Химический состав, строение и функции рибосом. Синтез белков на свободных рибосомах, и на эндоплазматической сети.

Функции митохондрий. Клеточное дыхание. Функции пластид. Фотосинтез. Значение фотосинтеза. Синтез белков в хлоропластах. Энергетический и пластический обмен.

Лабораторная работа № 4«Наблюдение за движением цитоплазмы в клетках растений».

Практическая работа № 2 «Решение элементарных задач на биосинтез белка»

Контроль знаний

2.3. Клетка как целостная система.

Клеточный цикл эукариот. Митоз. Мейоз. Современные цитотехнологии, их использование для диагностики и лечения заболеваний человека.

Лабораторная работа № 5. «Митотическое деление клеток».

Практическая работа № 3 «Решение задач на определение числа хромосом и молекул ДНК в различные фазы деления клетки»

Промежуточный контроль знаний

3.Закономерности наследственности и изменчивости

(60 часов: 18 ч. – теория; 42ч. - практика)

3.1. Закономерности наследственности

Основные понятия генетики. Методы генетических исследований. Хромосомы. Гомологичные и негомологичные хромосомы. Аутосомы и половые хромосомы. Законы Г. Менделя, их статистический характер и цитологические основы. Моногибридное скрещивание. Взаимодействие аллельных генов, множественный аллелизм. Независимое наследование. Взаимодействие неаллельных генов. Сцепленное наследование. Наследование генов, локализованных в половых хромосомах. Наследование летальных генов. Генетика человека. Составление и анализ родословных. Знакомство с профессией генетический консультант.

Практическая работа №4 «Решение типовых задач по генетике»

3.2. Закономерности изменчивости.

Роль условий внешней среды в развитии и проявлении признаков. Классификация изменчивости. Модификационная изменчивость. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Комбинативная изменчивость. Мутации. Виды мутаций. Мутагены. Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Лабораторная работа №6 «Наблюдение нормальных и мутантных форм дрозофил, их сравнение».

3.3. Основы селекции растений, животных и микроорганизмов.

Задачи селекции. Методы селекции. Работы Н. И. Вавилова. Селекция растений. Селекция животных. Биотехнология.

4.Итоговое занятие. Итоговый контроль. (8 часов: 8ч. – практика)

Раздел 5. Воспитание

Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи воспитания:

- усвоение учащимися знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие личностных отношений учащихся к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);

- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в учебном объединении.

Целевые ориентиры воспитания направлены на воспитание, формирование:

- российской гражданской принадлежности (идентичности), сознания единства с народом России и Российским государством в его тысячелетней истории и в современности, в настоящем, прошлом и будущем;

- принадлежности к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российской культурной идентичности;

- сознания ценности жизни, здоровья и безопасности, значения личных усилий в сохранении и укреплении здоровья (своего и других людей), соблюдения правил личной и общественной безопасности, в том числе в информационной среде;

- экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, своей личной ответственности за действия в природной среде, неприятия действий, приносящих вред природе, бережливости в использовании природных ресурсов;

- применения научных знаний для рационального природопользования, снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, для защиты, сохранения, восстановления природы, окружающей среды;

- опыта сохранения уникального природного и биологического многообразия России, природного наследия Российской Федерации, ответственного отношения к животным;

- познавательных интересов в разных областях знания, представлений о современной научной картине мира, достижениях российской и мировой науки и техники.

Формы и методы воспитания

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является *учебное занятие*. В ходе учебных занятий учащиеся усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Практические занятия детей способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

Участие в проектах и исследованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

В **коллективных играх** проявляются и развиваются личностные качества: эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи.

Итоговые мероприятия - конкурсы, выставки, презентации проектов и исследований способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу учащихся.

Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности учебного объединения на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением учащихся, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы).

Анализ результатов воспитания по программе предусматривает получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур – опросов – используются только в виде усреднённых и анонимных данных.

Воспитательная работа в рамках Программы направлена и способствует развитию познавательной активности учащихся, творческого мышления, коммуникативных качеств, воспитанию чувства ответственности.

Для решения воспитательных задач и достижения цели Программы, учащиеся привлекаются к участию в конкурсных программах (экологической, здоровьесберегающей, гражданско-патриотической, этической, эстетической, трудовой, правовой направленности) различного уровня, научно-практических конференциях, акциях, выставках, единых Всероссийских уроках. Также учащиеся привлекаются к участию в беседах, диспутах, круглых столах, викторинах, часах общения.

Профориентационная работа включает в себя проведение тематических воспитательных мероприятий: викторины, беседы, профориентационные игры, онлайн-тестирование, встречи с выпускниками, представителями учебных заведений; проведение экскурсий в учебные заведения (посещения дней открытых дверей учебных заведений), на предприятия; участие в профориентационных конкурсах (Азбука профессий и др.).

Предполагается, что в результате проведения воспитательных мероприятий будет достигнут высокий уровень сплоченности коллектива, повышение интереса к эколого-биологическим проблемам, уровня личностных достижений учащихся (победы в конкурсах), будет достигнуто более тесное и конструктивное взаимодействие с родителями, которые будут активно вовлечены в работу объединения.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Название мероприятия	Направление	Сроки проведения
1	Беседа «Твои права и обязанности»	Правовое воспитание	сентябрь
2	Беседа – презентация «В мире профессий»	Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение	сентябрь
3	Круглый стол «Как не стать жертвой преступлений»	Правовое воспитание	октябрь
4	Диспут «16 ноября – международный день толерантности»	Духовно-нравственное	ноябрь
5	Беседа «Терроризм как социальное явление и способы борьбы с ним»	Правовое воспитание	декабрь
6	Фотовыставка «Как красива родина моя»	Патриотическое Духовно-нравственное	январь
7	Устный журнал «Конвенция «О правах ребенка»	Правовое воспитание	февраль
8	Час общения «Мы – вместе» (ко Дню воссоединения Крыма с Россией)	Патриотическое Духовно-нравственное	март
9	Презентация – викторина «Заповедники Крыма». Знакомство с профессией эколог.	Экологическое	апрель

10	Беседа – тренинг «Психологические особенности поведения в экстремистских ситуациях»	Физическое воспитание и формирование культуры здоровья	апрель
11	Круглый стол «Моя семья в годы ВОВ»	Патриотическое Духовно-нравственное	май

Раздел 6. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- воспитаны дисциплинированность, ответственность, самоорганизация, трудолюбие, уважение к труду; самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений, патриотизм, гражданственность, гордость за достижения отечественной науки и техники;
- развит интерес к биологии, способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения, интерес к поиску новых знаний;
- сформировано отношение к жизни и природе как к высшей ценности;
- сформировано умение работать в группах;
- сформировано умение безопасно работать со специальным оборудованием;
- сформировано умение работать со справочной литературой и другими источниками информации.

Метапредметные результаты:

- сформированы навыки самостоятельного определения целей своей деятельности, постановки и формулирования для себя задач в обучении, познавательной и научно-исследовательской деятельности, обеспечивающие овладение учебно-познавательной компетенцией.

Предметные результаты:

- углублены основные разделы биологии, выбор профессии, связанный с реализацией биологических знаний.

В результате изучения Программы, учащиеся **знают**:

- основы современной молекулярной биологии;
- строение и функционирование основных органических соединений клетки – углеводов, белков, липидов, нуклеиновых кислот;
- возможные методы исследования клетки и их достоверность;
- особенности строения клеток прокариот, эукариот;
- особенности строения растительной и животной клеток;
- законы генетики;
- методы исследования генетики человека.

Учащиеся **умеют**:

- применять научные знания в области молекулярной биологии;
- осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам

молекулярной биологии;

- находить взаимосвязь между биохимической организацией и физиологическими процессами и механизмами жизнедеятельности клетки;
- работать с увеличительным оборудованием;
- пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для учебной деятельности;
- объяснять суть генетических процессов и их механизмы.

Учащиеся **владеют**:

- терминологией по молекулярной биологии и цитологии;
- умением пользоваться биологическими схемами, рисунками, таблицами;
- генетической терминологией и генетическими понятиями;
- методами решения генетических задач и задач по молекулярной биологии.

Раздел 7. Ресурсное обеспечение

Кадровое обеспечение – педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее профессиональное педагогическое образование (учитель биологии, преподаватель), знать специфику дополнительного образования. Педагог должен владеть базовыми навыками работы с компьютерной техникой и программным обеспечением, базовыми навыками работы со средствами телекоммуникаций (системами навигаций в сети Интернет, навыками поиска в сети Интернет, электронной почтой и т.д.), иметь навыки и опыт обучения и самообучения с использованием цифровых образовательных ресурсов. Педагог дополнительного образования должен обладать компетенциями в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Материально-техническое обеспечение программы

Технические средства обучения:

Персональный компьютер – рабочее место учителя

Принтер

Шкаф секционный для хранения литературы и демонстрационного материала

Стол и стулья для учащихся

Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:

Аудиторная доска

Мультимедийная доска

Лупа

Микроскоп учебный Levenhuk 50 L PLAS (увеличение 64 – 1280 крат)

Стекло покровное 18/18

Стекло предметное

Набор для препарирования

Биологическая микролаборатория

Модели:

Строение белка

Строение молекулы белка

Модель ДНК

Модель РНК

Набор микропрепаратов

По общей биологии, анатомии и физиологии человека

Модели-аппликации:

Моногибридное скрещивание и его цитологические основы

Дигибридное скрещивание и его цитологические основы

Наследование резус-фактора

Генетика групп крови

Перекрест хромосом

Митоз и мейоз

Методическое обеспечение программы

Формы организации образовательного процесса – индивидуально-групповая, групповая.

Формы организации учебного занятия – лекции, беседы, диспуты, игры, лабораторные и практические занятия, презентации, контроль знаний. Дополнительными формами организации выступают: турнир, диспут, защита проектов, конкурс, конференция, мастер-класс, «мозговой штурм», открытое занятие, презентация, семинар, эксперимент, встреча с интересными людьми.

Педагогические технологии – технологии группового, дифференцированного, разноуровневого, проблемного обучения, коллективного взаимообучения, исследовательской деятельности.

Алгоритм учебного занятия – занятие включает в себя следующие этапы: актуализация и мотивация учебной деятельности, изучение нового материала/выполнение лабораторной или практической работы, обобщение изученного материала, контроль усвоения учебного материала, рефлексия.

Методика обучения зависит от уровня подготовленности учащихся. Можно использовать следующие виды учебных занятий: передача знаний; закрепление полученных знаний; практические занятия.

Наиболее распространенными в практике преподавания являются **комбинированные занятия**, включающие в себя несколько разных видов.

Методы обучения

На занятиях по программе используются различные методы обучения:

словесные методы – беседа, лекция, инструктаж;

наглядные методы – демонстрация на занятиях различных схем, рельефных таблиц, моделей, модели – аппликаций, динамические пособия, мультимедийных учебных изданий, презентаций РР;

практические методы – практические работы, сборники для выполнения практических и лабораторных работ.

Дидактические материалы – раздаточный материал (схемы, таблицы), педагогический рисунок, инструкционные и технологические карты.

Методические материалы

Для реализации Программы необходимы:

1. Учебно-методические пособия. Готовые наглядные пособия, презентации методических пособий, разработанных педагогом или распечатанных из интернета; демонстрационный и раздаточный материал по всем темам Программы;
2. Инструкции по технике безопасности (ПТБ при работе в кабинете);
3. Литература для закрепления полученных на занятии знаний (См. список литературы для учащихся);
4. Использование интернет-ресурсов (поиск научной информации);
5. Календарно-тематическое планирование, поурочное планирование, воспитательный план, дидактические материалы, иллюстративный материал являются приложением к Программе, находятся в работе у педагога и хранятся в кабинете.

Информационно-телекоммуникационное обеспечение:

Электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы. Во время занятий и информационно-просветительских мероприятий используются обучающие и профилактические видеофильмы и видеоролики по изучаемой теме, презентации, мастер-классы, наглядные пособия: иллюстрации и схемы, модели, муляжи, коллекции, литература; раздаточные карточки.

Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания:

Клетка. Атом жизни.

Цитология.

Биология (мультимедийное сопровождение)

Большой генетический практикум

Генетика

Основы селекции.

Раздел 8. Список литературы

Литература для учащихся

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. – М. – Ижевск: «Регулярная и хаотическая динамика». Институт компьютерных исследований, 2012 – 2000 с.

2. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни: Пособие для учащихся - М.: Просвещение, 1995 - 415 с.
3. Напольская К.Р., пасечник В.В. Биология: пособие для подготовки к ЕГЭ, ДВИ и олимпиадам любого уровня сложности. – М.: Эксмо, 2025. – 592 с.: ил.
4. Сборник задач по генетике с решениями. Крестьянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. – М.: Лицей, 2012. 62 с.

Литература для педагога

1. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. В 5-ти томах. – М.: Мир, 1986.
2. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. М.: Мир, 1988 – 671 с.
3. Лобашев М.Е., Ватти К.В., Тихомирова М.М. Генетика с основами селекции. Учебное пособие для студентов педагогических Институты по биологической специальности. – М.: Просвещение, 1979 – 304 с.
4. Мансурова С.Е., Рохлов В.С. Биология. Контроль знаний выпускников основной школы. М.: Илекса, 2020. – 232 с.: ил.
5. Напольская К.Р., пасечник В.В. Биология: пособие для подготовки к ЕГЭ, ДВИ и олимпиадам любого уровня сложности. – М.: Эксмо, 2025. – 592 с.: ил.
6. Сборник задач по генетике с решениями. Крестьянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. – М.: Лицей, 2012. 62 с.

Литература для родителей

1. Напольская К.Р., пасечник В.В. Биология: пособие для подготовки к ЕГЭ, ДВИ и олимпиадам любого уровня сложности. – М.: Эксмо, 2025. – 592 с.: ил.

Электронные ресурсы:

1. <https://infourok.ru/> (дата обращения: 02.04.2026)
2. <https://ege.sdangia.ru/> (дата обращения: 02.04.2026)
3. https://vk.com/biology_teacher (дата обращения: 02.04.2026)
4. <http://biologylib.ru/catalog/> (дата обращения: 02.04.2026)
5. <http://www.ibiology.org/> (дата обращения: 02.04.2026)
6. <https://www.nature.com/scitable> (дата обращения: 02.04.2026)
7. <https://videouroki.net/blog/> (дата обращения: 02.04.2026)
8. <https://www.yaklass.ru/search#gsc.tab=0> (дата обращения: 02.04.2026)
9. <https://obrazovaka.ru/> (дата обращения: 02.04.2026)
10. <https://neofamily.ru/biologiya/task-bank?sections=4&themes=48> (дата обращения 02.04.2026)

Раздел 9. Приложения

Приложение 1

9.1. Оценочные материалы

Оценочные материалы. В ходе реализации Программы, учащиеся проходят контрольное тестирование (согласно учебному плану) в форме тестирования по выявлению уровня знаний, умений и навыков в области разделов Программы (Приложение 1). Результаты вносятся в Диагностическую карту учащегося (Приложение 2). Итоговый результат заносится в лист оценки достижений учащихся (Приложение 3).

Оценивание производится при помощи методов проверки выполнения тестовых заданий (согласно ключу) и их анализа.

Оценка теоретических знаний и практических умений проводится по следующим направлениям:

- задания с одним правильным ответом;
- задания с несколькими правильными ответами;
- задания на соответствие;
- задания на определение последовательности биологических процессов;
- задания на работу с рисунками, схемами, таблицами, графиками;
- задания на работу с текстом.

Ответы принимаются в виде выражения или слова, последовательности чисел.

Вопросы на тестовые задания проверяют базовые компетенции учащихся, владение терминологией, понимание базовых процессов и явлений в биологии, теорий, правил и гипотез. Так же для успешного выполнения заданий необходимо:

- понимание строения живых объектов;
- знание механизмов проходящих процессов на молекулярном уровне организации живого;
- экологических аспектов;
- навыки решения задач по молекулярной биологии, цитологии, генетике;
- умение распознавать по рисункам, графикам и описанию важных биологических объектов;
- способность находить взаимосвязи, классифицировать, сравнивать, разрабатывать схемы.

Задания направлены на умение оперировать биологическими понятиями, обосновывать явления и процессы, систематизировать, анализировать, разбираться в причинно-следственных связях. Учащийся должен уметь

применять на практике полученные на занятиях знания, прогнозировать и оценивать процессы, решать задачи, аргументировано формулировать ответ.

Возможно использование следующих методов отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов тестирования, опросов, бесед, выполнения учащимися практических заданий, участия в мероприятиях (конкурсах, выставках), активности учащихся на занятиях и т.п.;
- мониторинг.

Спектр способов и форм выявления результатов	Спектр способов и форм фиксирования результатов	Спектр способов и форм предъявления результатов
Беседа, опрос, наблюдение, тестирование, конкурсы	практические работы, диагностические карты, листы оценки достижений учащихся, грамоты, дипломы	конкурсы, итоговое и открытое занятие, аналитические справки, графики, диаграммы

Некоторые формы подведения итогов: опрос, беседа, контрольное занятие, практическая работа, конкурс, открытое занятие.

Документальные формы подведения итогов реализации Программы необходимы для подтверждения достоверности полученных результатов освоения программы и могут быть использованы для проведения педагогом, родителями и органами управления образования своевременного анализа результатов.

Диагностическая карта учащегося

Учебное объединение «Молекулярная биология» (рук. Котляр И. В.)

Ф.И. учащегося _____

Тестирование по разделу _____

№ п/п	Ответ	Балл
Блок А.		
1		
2...		
Блок Б.		
1		
2...		
Блок В.		
1		
2...		
Блок Г.		
1		
2...		
Блок Д.		
1		
2...		
Блок Е.		

1		
2...		
Общий балл		
Процент усвоения		

Лист оценки достижений учащихся

Учебное объединение «Молекулярная биология» (рук. Котляр И. В.)

Тестирование по разделу _____

№ п/п	Ф.И. учащегося	Баллы							% усвоения
		Блок А	Блок Б	Блок В	Блок Г	Блок Д	Блок Е	Общий	

9.2. Методические материалы

Приложение 2

Конспект учебного занятия

Тема занятия: Генетика человека

Цели занятия: расширить и углубить знания учащихся по теме – особенности изучения генетики человека; сформировать знания об основных методах изучения наследственности человека; научить определять основные типы наследования у человека; показать значимость генетических знаний для современного человека.

Тип занятия: комбинированное.

Методы обучения: словесный, наглядный, частично-поисковый.

Вводимые понятия и термины: генеалогический метод, цитогенетический метод, биохимический метод, близнецовый метод, пробанд, сибсы, хромосомные болезни, моносомия, полисомия, трисомия.

Оборудование и материалы: ПК, презентация «Генетика человека. Методы изучения наследственности человека», раздаточный материал.

Ход занятия:

1. Организационный момент.
2. Задачи генетики человека.
3. Человека как специфический объект генетики.
4. Методы изучения наследственности генетики.
 - А) генеалогический метод.
 - Б) Близнецовый метод.
 - В) Биохимический метод.
 - Г) Цитогенетический метод.
5. Хромосомные болезни.
6. Подведение итогов. Закрепление изученного материала.

1. Организационный момент

2. Актуализация опорных знаний и мотивация учебной деятельности.

Фронтальный устный диктант по генетической терминологии:

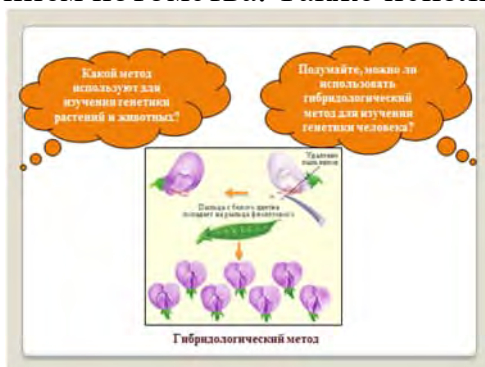
1. наука, изучающая изменчивости и наследственности
2. способность приобретать новые признаки в процессе индивидуального развития
3. совокупность внешних и внутренних признаков
4. совокупность генов, которую организм получает от родителей
5. способность передавать признаки от родителей потомству
6. преобладающий признак
7. временно исчезающий признак
8. особи, которые не обнаруживают в потомстве расщепления
9. особи, дающие в потомстве расщепление
10. альтернативные гены
11. неполовые хромосомы
12. одинарный набор хромосом
13. двойной набор хромосом
14. изменения, происходящие в хромосомах под влиянием факторов внешней и внутренней среды
15. совокупность генов, содержащихся в гаплоидном наборе хромосом клетки
16. участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре белка.

(Вступительное слово преподавателя с элементами беседы.)

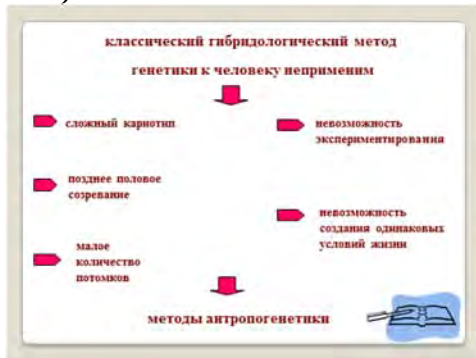
Генетика человека изучает явления наследственности и изменчивости в популяциях людей, особенности наследования признаков в норме и их изменения под действием условий окружающей среды. Целью медицинской генетики является разработка методов диагностики, лечение и профилактика наследственной патологии человека.

Изучением наследственности отдельных видов организмов занимается частная генетика. Частную генетику человека называют антропогенетикой. Установлено, что основные генетические закономерности являются общими для всех органических форм. Человек не является исключением. Социальная жизнь человека не свела на нет роль биологических факторов в его жизни, а, напротив, еще более их усложнила и разнообразила. Поэтому исследования в области антропогенетики встречаются большие трудности.

Вопросы к учащимся: 1. Какие методы изучения генетики растений и животных вы знаете? (Основным методом является гибридологический, который заключается в скрещивании организмов в ряду поколений с последующим изучением потомства. Также используются цитологический, биохимический и др.)



2. Применимы ли к человеку методы экспериментальной генетики? (Нет, т.к. невозможно произвольное скрещивание, малое число потомков в каждой семье, поздняя половая зрелость, невозможность жизни потомков в контролируемых условиях)



3. Таким образом, применимость к человеку классического генетического анализа как основного метода изучения наследственности и изменчивости исключена из-за невозможности экспериментальных скрещиваний, длительности времени достижения половой зрелости и малого количества потомства на пару. Не смотря на перечисленные трудности, генетика человека изучена на сегодня лучше, чем генетика многих других организмов, благодаря развитию медицины и разнообразным методам исследования.

Тема нашего занятия «Генетика человека». Сегодня мы познакомимся с основными методами антропогенетики, их сущностью и значением в выявлении причин многих тяжелых заболеваний и определении мер их профилактики и лечения.

3. Изучение нового материала

Задачами генетики человека являются:

определение полной нуклеотидной последовательности ДНК генома человека, локализации генов и создании их банка;
ранняя диагностика наследственной патологии путем совершенствования методов пренатальной и экспресс-диагностики;
широкое внедрение медико-генетического консультирования;
разработка методов генной терапии наследственных заболеваний на основе генной инженерии;
выявление генетически опасных факторов внешней среды и разработка методов их нейтрализации.

Человек как специфический объект генетики

Изучение генетики человека связано с большими трудностями:

сложный кариотип – много хромосом и групп сцепления;
позднее половое созревание и редкая смена поколений;
малое количество потомков;
невозможность экспериментирования
невозможность создания одинаковых условий жизни.

Несмотря на перечисленные трудности, генетика человека изучена на сегодня лучше, чем генетика многих других организмов (например, млекопитающих) благодаря потребностям медицины и разнообразным современным методам исследования.

По ходу занятия учащимся предлагается заполнить таблицу:

Таблица. Методы изучения наследственности человека

Метод	Сущность метода	Значение

Методы исследования генетики человека

Автором многих методов исследования генетики человека является Ф. Гальтон

Сэр *Фрэнсис Гальтон* (англ. Francis Galton; 16 февраля 1822– 17 января 1911) – английский исследователь, географ, антрополог и психолог; основатель дифференциальной психологии и психометрики. Родился в Бирмингеме, в Англии. *Гальтон* был двоюродным братом Чарльза Дарвина по их деду – Эразму Дарвину.

А. Генеалогический метод



Самый старый метод генетики человека – генеалогический анализ, или метод анализа родословных. Суть метода заключается в составлении родословной и последующем ее анализе. Был введен в 1865г. Ф.Гальтоном.

Анализ родословных используется для выявления доминантных, полудоминантных и рецессивных признаков, картирования хромосом (т. е. для установления принадлежности гена, кодирующего данный признак, к определенной группе сцепления, сцепленности с X- или Y-хромосомами), для изучения мутационного процесса (особенно в случаях, когда необходимо отличить вновь возникшие мутации от тех, которые носят семейный характер, т. е. возникли в предыдущих поколениях).

По аутосомно-доминантному типу наследуются полидактилия (увеличенное количество пальцев), веснушки, раннее облысение, сросшиеся пальцы, катаракта глаз, хрупкость костей и многие другие.

Альбинизм, рыжие волосы, подверженность полиомиелиту, сахарный диабет, врожденная глухота наследуются по аутосомно-рецессивному типу.

Целый ряд признаков наследуется, сцеплено с полом: X-сцепленное наследование – гемофилия, дальтонизм; Y-сцепленное – гипертрихоз (повышенное оволосение ушной раковины), перепонки между пальцами.

Генеалогический метод широко используется для решения как научных, так и прикладных проблем. Он позволяет выявить наследственный характер признака и определить тип наследования. Генеалогический метод лежит в основе медико-генетического консультирования.

Этапы генеалогического анализа:

Анамнез

Построение родословной
Анализ родословной и выводы.

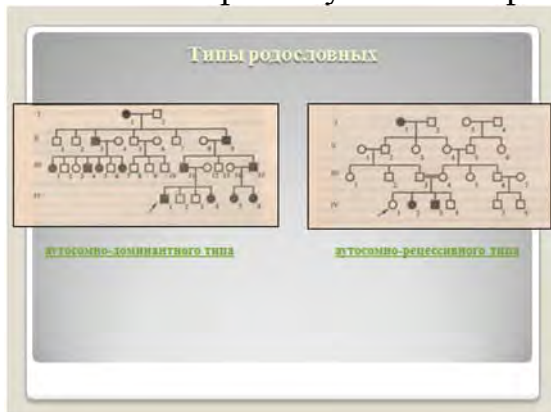
Пробанд должен хорошо знать большинство своих родственников и состояние их здоровья.

Типы наследования

Аутосомно-доминантный

- признак в каждом поколении
- у детей и родителей одинаковый признак
- признак в равной степени проявляется у мужчин и женщин
- наследование по вертикали и горизонтали
- вероятность наследования 100%, 75%, 50%
- полидактилия, веснушки, курчавые волосы, карие глаза

Эти признаки будут проявляться только при полном доминировании (при неполном – промежуточный характер наследования).



Аутосомно-рецессивный

- признак не в каждом поколении
- у родителей признак отсутствует, а у детей проявляется
- признак в равной степени проявляется у мужчин и у женщин
- наследование по горизонтали
- вероятность наследования 25%, 50%, 100%
- фенилкетонурия, серповидноклеточная анемия, голубые глаза, леворукость.

Сцепленный с полом доминантный

Сходен с аутосомно-доминантным. Его особенности:
мужчина передает заболевание всем дочерям
рахит, устойчивый к витамину Д.



Сцепленный с полом рецессивный

признак не в каждом поколении
у родителей признак отсутствует, а у детей проявляется
наследование по горизонтали
болеют преимущественно мужчины
вероятность наследования 25% от всех детей и 50% у мужчин
гемофилия, дальтонизм, наследственная анемия, мышечная дистрофия.

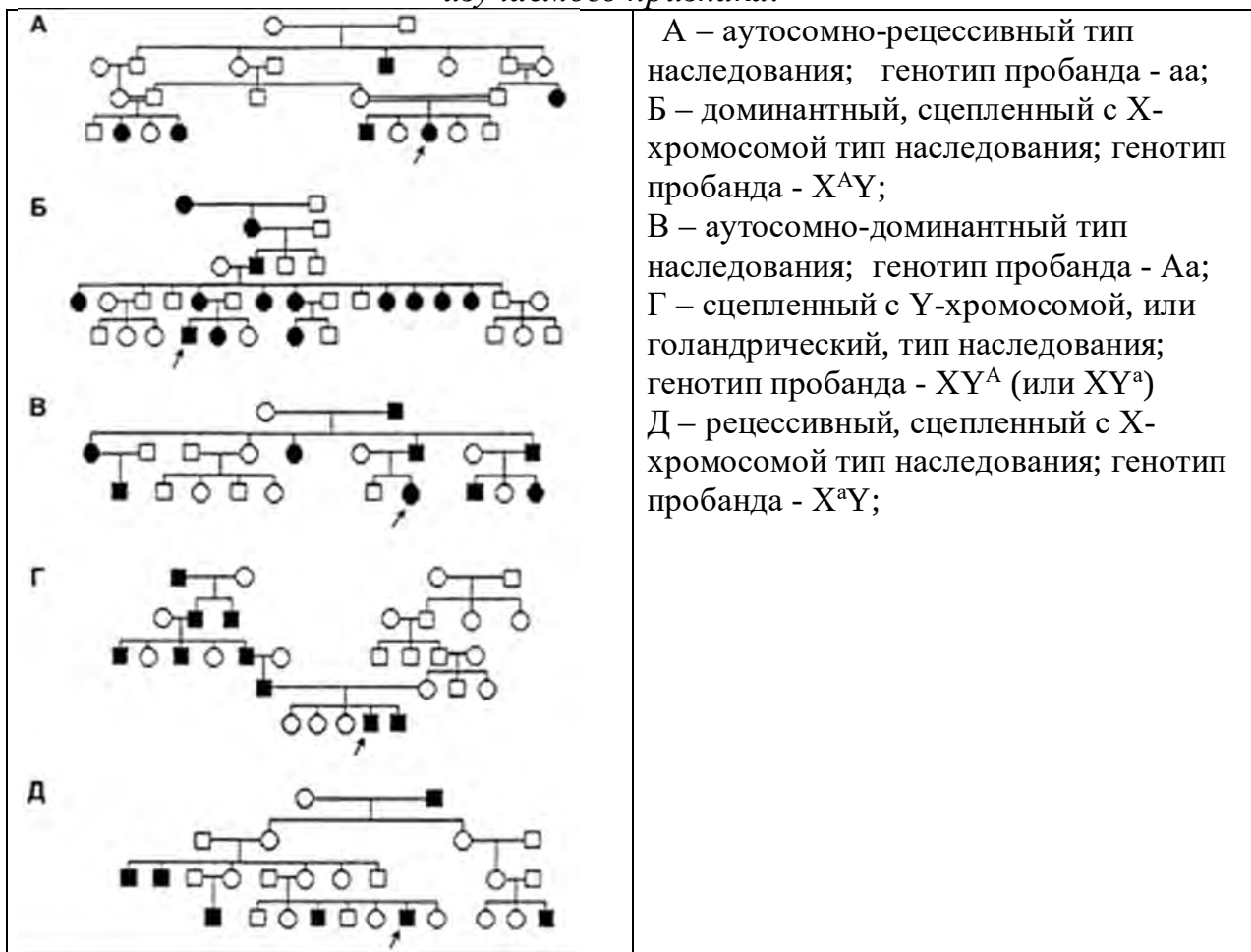
Голандрический

больные во всех поколениях
болеют только мужчины
у больного отца болеют все его сыновья
вероятность наследования 100% у мужчин
ихтиоз кожи, перепонки между пальцами, обволошение ушей.

Метод позволяет установить:

является ли данный признак наследственным
тип и характер наследования
зиготность лиц родословной
пенетрантность гена
вероятность рождения больного ребенка.

Графические изображения родословных при разных типах ядерного наследования изучаемого признака.

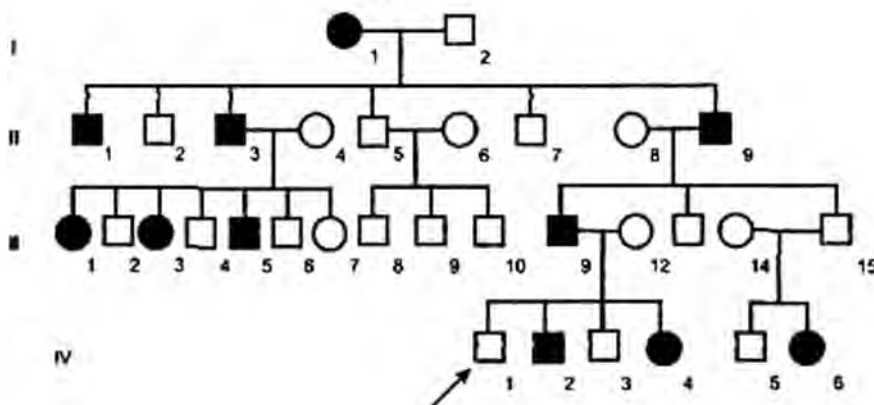


Составление родословной начинается с **пробанда** – лица, обратившегося к врачу. Чаще всего пробандом является больной или носитель изучаемого признака. При составлении родословных используются специальные символы.



Графическое изображение родословной представляет собой совокупность символов, обозначающих особей мужского и женского пола, у одних из которых имеется изучаемый признак, а у других этот признак отсутствует. На графическом изображении все члены родословной связаны друг с другом горизонтальными или вертикальными линиями, отражающими родственные или брачные отношения (муж - жена, родители - дети). Все индивиды одного поколения располагаются строго в один ряд. Поколения обозначаются римскими цифрами сверху вниз; обычно цифры ставятся слева от родословной. Арабскими цифрами нумеруются все индивиды одного поколения слева направо, последовательно. Братья и сестры располагаются в родословной в порядке рождения.

На рисунке представлено графическое изображение одной из родословных, включающей в себя представителей 4-х поколений.



Графическое изображение родословной.

Графическое изображение родословных существенно облегчает последующий анализ: определение типа наследования, генотипа пробанда и вероятности рождения у пробанда ребенка с тем иным альтернативным значением признака.

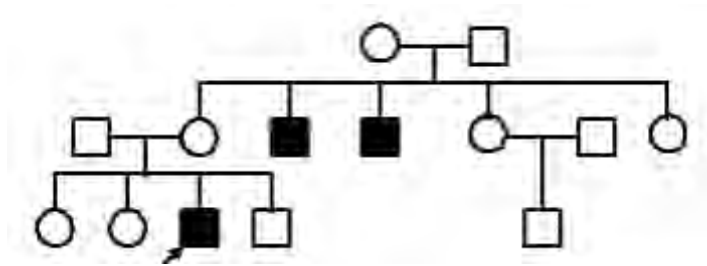
Учащимся предлагается решить задачу: определить тип наследования по родословной

Легенда (словесное описание родословной).

Пробанд – мужчина, страдающий гемофилией. Две его старшие сестры, его младший брат и его родители имеют нормальную свертываемость крови. Два младших брата матери страдают гемофилией, а две ее младшие сестры здоровы. У ее первой сестры муж и сын здоровы. Бабушка и дедушка пробанда со стороны матери имели нормальную свертываемость крови.

Чему равна вероятность рождения у пробанда здорового ребенка в браке со здоровой женщиной, в генотипе которой нет патологических аллелей?

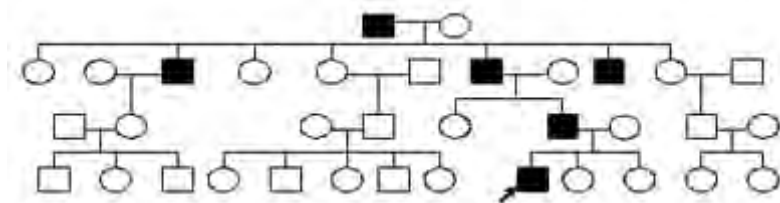
Графическое изображение родословной.



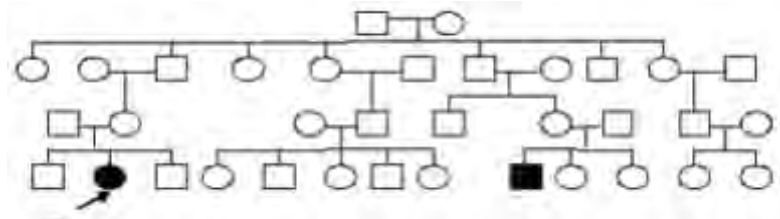
Задания для самостоятельной работы.

Определите тип наследования, генотип пробанда в следующих родословных.

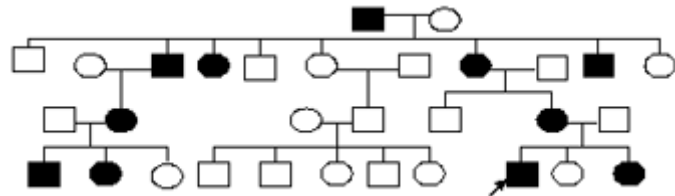
Родословная 1.



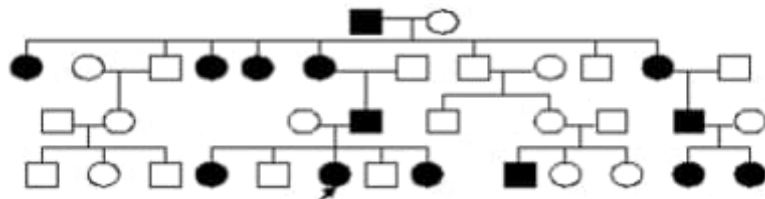
Родословная 2.



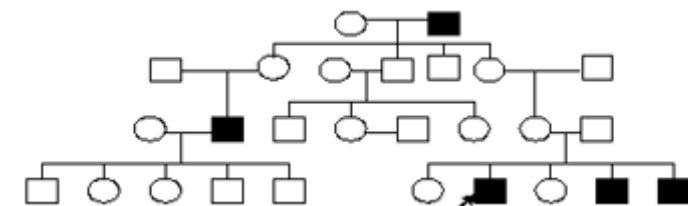
Родословная 3.



Родословная 4.



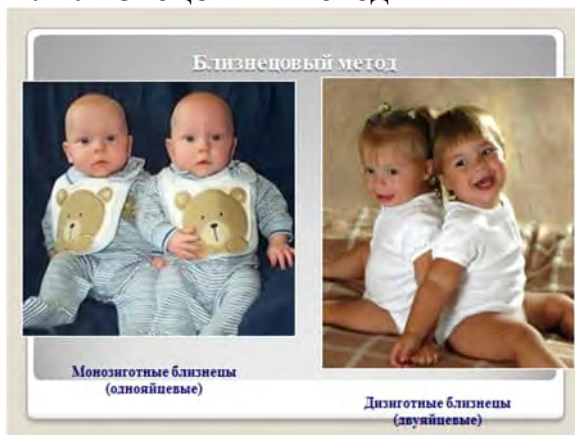
Родословная 5.



Вывод. Самый древний из методов генетики человека – генеалогический – не исчерпал своих возможностей и в наше время. Он является основным в практике медико-генетического консультирования. С его помощью уточняется риск развития

заболевания, вероятность носительства аномального гена. Зачастую при определении прогноза потомства другие сложные лабораторные методы дают значительно меньше информации.

Б. Близнецовый метод



Этот метод изучения генетики человека также введен в медицинскую практику Ф.Гальтоном в 1876г. Он дает возможность определить вклад генетических (наследственных) и средовых факторов (климат, питание, обучение, воспитание и др.) в развитии конкретных признаков или заболеваний у человека.

Близнецовый метод изучения генетики человека введен в медицинскую практику Ф. Гальтоном в 1876 г. Он позволяет определить роль генотипа и среды в проявлении признаков

Различают моно- и дизиготных близнецов. Монозиготные (однорядцевые) близнецы развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки. Они имеют совершенно одинаковый генотип и, если они отличаются фенотипически, то это обусловлено воздействием факторов внешней среды.

Дизиготные (двурядцевые) близнецы развиваются после оплодотворения сперматозоидами несколько одновременно созревших яйцеклеток. Близнецы могут иметь разный генотип и их фенотипические различия обусловлены как генотипом, так и факторами внешней среды.

Процент сходства группы близнецов по изучаемому признаку называется конкордантностью, а процент различия – дискордантностью. Так как монозиготные близнецы имеют одинаковый генотип, то конкордантность их выше, чем у дизиготных.

Близнецов более одного процента всего населения Земли. Самым удивительным мировым рекордом стали 16 пар близнецов, рожденных в 18 веке. Первая из двух жен крестьянина Шуйского уезда Федора Васильева (1707-1782) рожала 27 раз: 16 двоен, 7 троен и 4 четверни. Выжило 64 детей. Причем большинство из них дожило до взрослого возраста. Об этой уникальной семье 27 февраля 1782 г. поступило сообщение в Москву из Никольского монастыря. Сама Екатерина II отметила сей феномен деторождения.

Известны случаи рождения «сиамских близнецов». Это произошло в Тайланде (ранее Сиаме) недалеко от Бангкока. В простой семье родились близнецы. Два абсолютно похожих мальчика, соединенные между собой перемычкой около 10 см в области грудной клетки. Ребят называли Энг и Чанг. Как подлинное чудо природы, братья путешествовали по Земному шару. Они стали богатыми. Женились на двух сестрах и имели детей. Жили они в США, в Северной Каролине,

изолировавшись от всего человечества. Здесь они дожили до 63 лет и вырастили вдвоем от двух жен 20 вполне нормальных детей. В январе 1874 г., находясь на ферме, Энг почувствовал, что его брат не дышит. Энг умер через несколько часов от заражения трупной кровью.

Установлено, что процент близнецов растет. По сравнению с 60-ми годами их стало в 2,5 раза больше. Согласно многим исследованиям, «близнецовость» может передаваться по наследству (по материнской линии). Итак, если Вы – неидентичный близнец, у Вас около 6 шансов из 100 родить близнеца. Если Вы – идентичный близнец, у Вас шансов ровно столько, сколько их у любой женщины (от 1 до 2,5 шансов из 100). Поскольку средний возраст женщин-рожениц продолжает увеличиваться, вероятность появления на свет большего количества близнецов также повышается.



Вывод: Итак, близнецовый метод позволяет дать первоначальную оценку генетической составляющей в фенотипической изменчивости какого-либо признака. Он применяется для изучения многих широко распространенных заболеваний (сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных, психических, злокачественных опухолей и др.). Однако результаты близнецовых исследований являются достаточно неспецифичными и не позволяют определять точные механизмы влияния факторов внешней среды на формирование каких-либо признаков. Поэтому популярность этого метода в последнее время снизилась

В. Биохимический метод

Впервые биохимические методы стали применять для диагностики генных болезней еще в начале XX в. За последние 30 лет их широко используют в поиске новых форм мутантных аллелей. С их помощью описано более 1000 врожденных болезней обмена веществ. Для многих из них выявлен дефект первичного генного продукта. Наиболее распространенными среди таких заболеваний являются болезни, связанные с дефектностью ферментов, структурных, транспортных или иных белков.

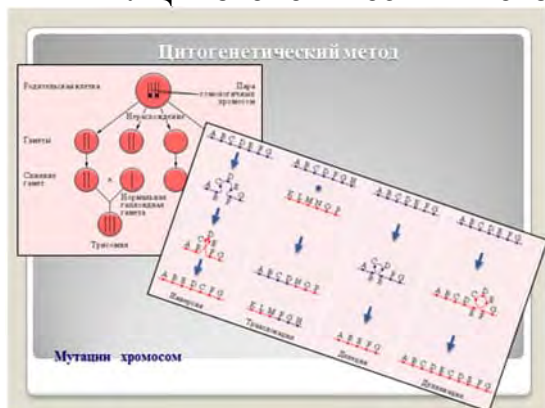
Одним из наиболее распространенных заболеваний углеводного обмена является сахарный диабет. Эта болезнь связана с дефицитом гормона инсулина, что приводит к нарушению процесса образования гликогена и повышению уровня глюкозы

в

крови.

Фенилкетонурия относится к болезням аминокислотного обмена. При этом блокируется превращение незаменимой аминокислоты фенилаланин в тирозин, и фенилаланин превращается в фенилпировиноградную кислоту, которая выводится с мочой. Заболевание приводит к быстрому развитию слабоумия у детей. Ранняя диагностика и диета позволяют приостановить развитие заболевания.

Г. Цитогенетический метод



Основа метода – микроскопическое изучение хромосом человека. Цитогенетические исследования стали широко использоваться с начала 20-х годов XX века для изучения морфологии и подсчета хромосом человека, культивирования лейкоцитов для получения метафазных пластинок.

Развитие современной цитогенетики человека связано с именами цитологов Д.Тюо и А.Левана. В 1956г. Они первыми установили, что у человека 46, а не 48 , как думали раньше, хромосом. Это событие положило начало широкому изучению митотических и мейотических хромосом человека.

В 1960г. В Денвере (США) была разработана первая Международная классификация хромосом человека. В ее основу легли размеры хромосом и положение первичной перетяжки- центромеры.

Каждая пара хромосом обозначена порядковым номером от 1 до 23, отдельно выделены половые хромосомы – X и Y. У женщин две X – хромосомы, у мужчин – X- и Y-хромосомы

Метод позволяет выявить геномные и хромосомные мутации. Например, болезнь Дауна определяется трисомией по 21 паре хромосом (брахиморфное телосложение, плоское лицо, монголоидный разрез глаз, большой язык, умственная отсталость). Нарушения репродуктивной функции – синдром Шерешевского - Тернера – моносомия, т.е. наличие только одной половой X хромосомы (низкий рост, отсутствие вторичных половых признаков, короткая широкая шея). Встречается только у девочек. Синдром Клайнфельтера - это наличие двух X – хромосом и одной Y – хромосомы (высокий рост, феминизированное тело). Встречается у мальчиков. Синдром «кошачьего крика» - это делеция, т.е. выпадение короткого плеча 5-ой хромосомы (лукообразное лицо, плоское переносье, широко расставленные глаза). Трисомия в 13 –ой паре хромосом приводит к «волчьей пасти» и «заячьей губе». Чем ниже уровень поражения хромосомной пары, тем тяжелее нарушения в организме.

Кроме диагностики заболеваний, цитогенетические методы широко используются в профилактической медицине. Выявлены причины мутаций:

1. возраст матери более 35 лет, мужчины – более 55 лет
2. разница в возрасте 15 и более лет
3. изменение функций щитовидной железы
4. наследственные заболевания в семье
5. контрацептивы
6. время зачатия (риск октябрь, февраль, март, апрель)
7. вредные привычки.

Данный метод позволяет определить:

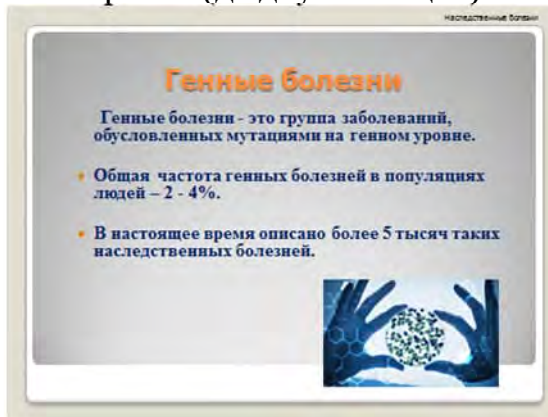
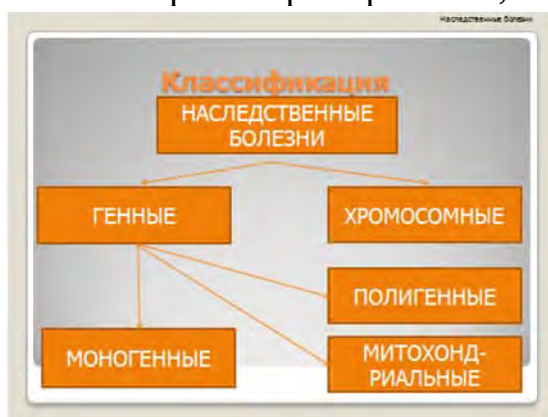
- нарушения количества хромосом
- изменения структуры хромосом
- в каком поколении появилась мутация
- причину наследственной патологии.

Использование данного метода позволило выявить группу болезней, связанных с изменением числа хромосом, либо с изменением их структуры. Такие болезни получили название хромосомных, к их числу относятся: нарушения в соматических хромосомах.

Хромосомные болезни человека

К настоящему времени зарегистрировано более 2 тыс. наследственных болезней человека. По данным Всемирной организации здравоохранения, благодаря применению новых методов диагностики ежегодно регистрируется в среднем три новых наследственных заболевания, которые встречаются в практике врача любой специальности: терапевта, хирурга, невропатолога, акушера-гинеколога, педиатра, эндокринолога и т. д. Болезней, не имеющих абсолютно никакого отношения к наследственности, практически не существует. Течение разных заболеваний (вирусных, бактериальных, микозов и даже травм) и выздоровление после них в той или иной мере зависят от наследственных иммунологических, физиологических, поведенческих и психических особенностей индивидуума.

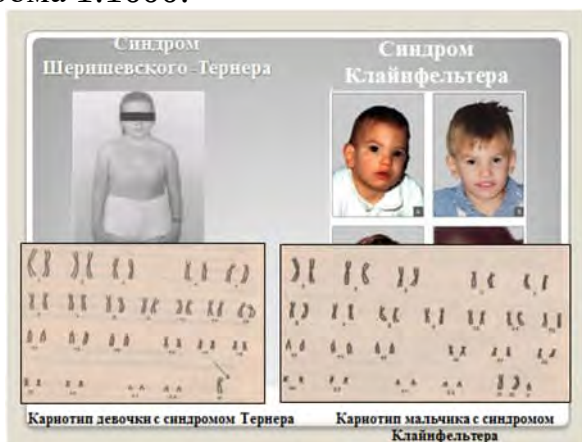
Хромосомные болезни. Этот тип наследственных заболеваний связан с изменением числа или структуры хромосом. Частота хромосомных аномалий у новорожденных составляет от 0,6 до 1%, а на стадии 8-12 недель их имеют около 3% эмбрионов. Среди самопроизвольных выкидышей частота хромосомных аномалий равна примерно 30%, а на ранних сроках (до двух месяцев) – 50% и выше.



У человека описаны все типы хромосомных и геномных мутаций, включая анеуплоидию, которая может быть двух типов – моносомия и полисомия. Особой тяжестью отличается моносомия. Моносомия всего организма описана для X-хромосомы. Это **синдром Шерешевского-Тернера (44+X)**, проявляющийся у женщин, для которых характерны патологические изменения телосложения (малый рост, короткая шея, складки, «монголоидный» разрез глаз, таз узкий), нарушения в развитии половой системы (отсутствие большинства женских вторичных половых признаков), умственная ограниченность. Частота встречаемости этой аномалии 1:4000-5000.

Женщины – трисомики (44+XXX), как правило, отличаются нарушениями полового, физического и умственного развития, хотя у части больных эти признаки могут не проявляться. Известны случаи плодовитости таких женщин. Частота синдрома 1:1000.

Мужчины с синдромом Клайнфельтера (44+XXY) характеризуются нарушением развития и активности половых желез, евнухоидным типом телосложения (более узкие, чем таз, плечи, оволосение и отложение жира на теле по женскому типу, удлинённые по сравнению с туловищем руки и ноги). Отсюда и более высокий рост. Эти признаки в сочетании с некоторой психической отсталостью проявляются у относительно нормального мальчика начиная с момента полового созревания. Синдром Клайнфельтера наблюдается при полисомии не только по X-хромосоме (XXX XXXY, XXXXY), но и по Y-хромосоме (XYX. XXYY. XXYYY). Частота синдрома 1:1000.



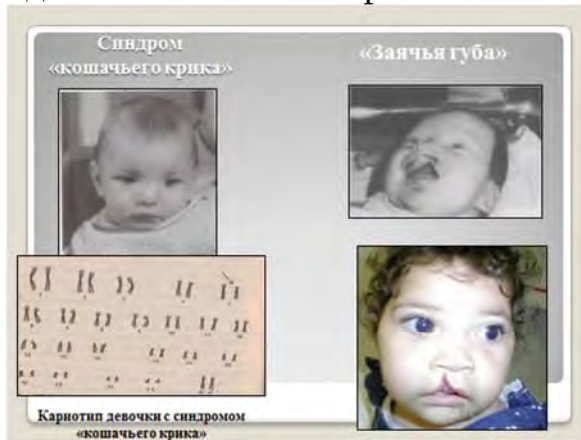
Из числа аутосомных болезней наиболее изучена трисомия по 21-й хромосоме, или **синдром Дауна**. По данным разных авторов, частота рождения детей с синдромом Дауна составляет 1:500-700 новорожденных, а за последние десятилетия частота трисомии-21 увеличилась. Типичные признаки больных с синдромом Дауна: маленький нос с широкой плоской переносицей, раскосые глаза с эпикантусом – нависающей складкой над верхним веком, деформированные небольшие ушные раковины, полуоткрытый рот, низкий рост, умственная отсталость. Около половины больных имеют порок сердца и крупных сосудов.



Существует прямая связь между риском рождения детей с синдромом Дауна и возрастом матери. Установлено, что 22-40% детей с этой болезнью рождаются у матерей старше 40 лет (2-3 % женщин детородного возраста).

Синдром Патау – в основе синдрома лежит нерасхождение по 13-й паре хромосом. В кариотипе больного наблюдается 47 хромосом с лишней хромосомой – 13.

Синдром «кошачьего крика» Цитологически у всех больных обнаруживается укорочение (делеция) приблизительно на треть короткого плеча одного из гомологов хромосомы 5.



Нарушение числа половых хромосом. Заболевания, вызванные изменением числа половых хромосом, протекают гораздо мягче, чем аутосомные аномалии. Они обычно сопровождаются снижением умственных способностей и стерильностью. Известны различные синдромы, связанные с нарушением числа гетеросом.

Генетика и медицина. Медико-генетическое консультирование

В настоящее время наибольшее внимание уделяется мерам по предотвращению рождения детей с наследственной патологией. Основным путем предотвращения наследственных заболеваний является их профилактика. В первую очередь его услугами должны пользоваться лица, вступающие в брак, у которых имеются генетически неблагополучные родственники. Генетическая консультация обязательна при вступлении в брак родственников, лиц старше 30-40 лет, а также работающих на производстве с вредными условиями труда. Врачи и генетики смогут определить степень риска рождения генетически неполноценного потомства и обеспечить контроль за ребенком в период его внутриутробного развития. Следует отметить, что курение, употребление алкоголя и наркотиков матерью или отцом будущего ребенка резко повышают вероятность рождения младенца тяжелыми наследственными недугами.

Значение генетики человека, детальное знакомство с родословными людей, обращающихся за консультацией, позволяет врачу-генетику оценивать степень риска в каждом конкретном случае. Таким образом, современные тенденции генетики человека – это активное противодействие неблагоприятным факторам, вызывающим наследственные аномалии на основе знания генетических закономерностей.

4. Закрепление полученных знаний

1. Проверка заполненной таблицы
2. Проверка решения задач
3. В качестве закрепления полученных знаний учащимся предлагается тест

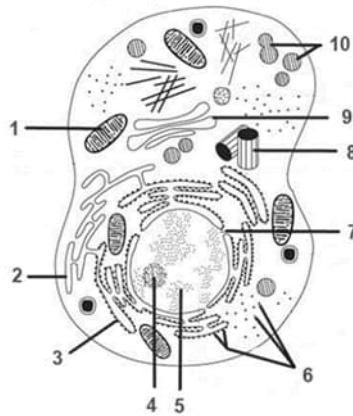
- 1) Как называется метод, сущность которого составляет скрещивание родительских форм, различающихся по ряду признаков, анализ их проявления в ряде поколений?
 - А) гибридологическим
 - Б) цитогенетическим
 - В) близнецовым
 - Г) биохимическим
- 2) С помощью какого метода выявляется влияние генотипа и среды на развитие ребенка?
 - А) генеалогического
 - Б) близнецового
 - В) цитогенетического
 - Г) гибридологического
- 3) Хромосомные наборы здоровых и больных людей изучают, используя метод
 - А) генеалогический
 - Б) цитогенетический
 - В) близнецовый
 - Г) гибридологический
- 4) Хромосомные наборы здоровых и больных людей изучают, используя метод
 - А) генеалогический
 - Б) цитогенетический
 - В) близнецовый
 - Г) гибридологический
- 5) Какая изменчивость обуславливает различие фенотипов однояйцевых близнецов
 - А) генная
 - Б) геномная
 - В) модификационная
 - Г) мутационная
- 6) Однояйцевые близнецы в отличие от разнотайцевых
 - А) могут быть разного пола
 - Б) всегда одного пола
 - В) имеют одинаковый вес
 - Г) имеют одинаковые размеры
- 7) С помощью генеалогического метода, можно выяснить
 - А) характер изменения генов
 - Б) влияние воспитания на развитие психических особенностей человека
 - В) закономерности наследования признаков у человека
 - Г) характер изменения хромосом
- 8) Метод изучения наследственности человека, в основе которого лежит изучение числа хромосом, особенностей их строения, называют
 - А) генеалогическим
 - Б) близнецовым
 - В) гибридологическим
 - Г) цитогенетическим

Оценочные материалы

Тема «Строение клетки»

Блок А. Задания с одним правильным ответом.

Вопросы 1 – 12, относятся к рисунку, который вы видите.



1. Это клетка:

А. растительная Б. животная В. Грибная Г. прокариотическая

2. Под номером 1 на рисунке:

А. пластида Б. плазида В. Лизосома Г. митохондрия

3. Под номером 2:

А. плазматическая мембрана
Б. шероховатый эндоплазматический ретикулум
В. гладкий эндоплазматический ретикулум
Г. микротрубочки

4. Под номером 3

А. плазматическая мембрана
Б. гладкий эндоплазматический ретикулум
В. шероховатый эндоплазматический ретикулум
Г. лизосомы

5. Под номером 4

А. ядрышко Б. ядерная пора В. Рибосома Г. нуклеосома

6. Под номером 5

А. гранулы запасных веществ Б. интерфазные хромосомы в ядре
В. метафазные хромосомы в ядре Г. нуклеосома

7. Многочисленные органеллы под номером 6, обозначенные на рисунке точками -

А. митохондрии Б. лизосомы В. белки-ферменты Г. рибосомы

8. Под номером 7

А. ядерная пора Б. ионный канал в плазматической мембране
В. Хромосома Г. нуклеосома

9. Под номером 8

А. жгутики в разрезе Б. развивающиеся жгутики
В. Центриоли Г. микротрубочки

10. Под номером 9

А. митотический аппарат Б. аппарат Гольджи
В. эндоплазматическая сеть Г. микрофиламенты

11. Под номером 10
 А. мезосомы Б. рибосомы В. Аутосомы Г. лизосомы
12. Детали строения клетки, изображенные на этом рисунке, можно увидеть
 А. в световой микроскоп при большом увеличении
 Б. в световой микроскоп с использованием радиоактивной метки
 В. только в делящейся клетке
 Г. только в электронный микроскоп
13. У прокариот, в сравнении с эукариотами, отсутствуют...
 А. митохондрии Б. хромосомы В. Рибосомы
14. В мембранах эукариот...
 А. один слой липидов Б. два слоя липидов В. три слоя липидов
15. Прохождение через мембрану ионов натрия и калия происходит путем...
 А. диффузии Б. осмоса В. активного переноса
16. Выведение веществ из клетки называется...
 А. экзоцитозом Б. фагоцитозом В. эндоцитозом
17. Рецепторная функция мембраны связана с...
 А. белками и липидами Б. липидами и углеводами В. белками и углеводами
18. Ядро представляет собой структуру...
 А. двумембранную Б. одномембранную В. немембранную
19. Формирование лизосом клетки происходит в...
 А. рибосомах Б. аппарате Гольджи В. митохондриях
20. На рибосомах в процессе биосинтеза образуются...
 А. аминокислоты Б. белки первичной структуры В. т-РНК
21. Одна из важнейших функций лизосом...
 А. синтез ферментов Б. переваривание отмерших клеток В. синтез гормонов
22. Кристы митохондрий образованы...
 А. внутренней мембраной Б. наружной мембраной В. матриксом
23. Основная роль крист заключается в том, что на них...
 А. синтезируется митохондриальная ДНК
 Б. происходит окисление органических соединений
 В. происходит синтез митохондриальных белков
24. Хлоропласты в растительной клетке выполняют функции
 1) хранения и передачи наследственной информации дочерним клеткам
 2) транспорта органических и неорганических веществ в клетке
 3) окисления органических веществ до неорганических с освобождением энергии
 4) образования органических веществ из неорганических с использованием энергии света
25. Клеточный органоид, содержащий молекулу ДНК
 1) рибосома 2) хлоропласт 3) клеточный центр 4) комплекс Гольджи
26. Верны ли следующие суждения о свойствах митохондрий?
 А. Дыхательные ферменты находятся на внутренней мембране митохондрий.

Б. Митохондрии не размножаются и не содержат ДНК.

- 1) Верно только А.
- 2) Верно только Б.
- 3) Оба суждения верны.
- 4) Оба суждения не верны.

Блок Б. Задания с несколькими правильными ответами

1. Все приведенные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для характеристики общих свойств митохондрий и хлоропластов. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка.

- 1) формируют лизосомы
- 2) являются двумембранными
- 3) являются полуавтономными органоидами
- 4) участвуют в синтезе АТФ
- 5) образуют веретено деления

2. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания митохондрий. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка.

- 1) не делятся в течение жизни клетки
- 2) имеют собственный генетический материал
- 3) являются одномембранными
- 4) содержат ферменты окислительного фосфорилирования
- 5) имеют двойную мембрану

3. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используют для описания функций комплекса Гольджи. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка.

- 1) модификация продуктов биосинтеза
- 2) образование лизосом
- 3) расщепление биополимеров до мономеров
- 4) синтез углеводов и липидов
- 5) транспорт модифицированных веществ

4. Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных ниже клеток относят к форменным элементам крови?

- 1) астроциты
- 2) лимфоциты
- 3) гепатоциты
- 4) миоциты
- 5) фагоциты
- 6) эритроциты

5. Какие из перечисленных функций выполняет плазматическая мембрана клетки? Запишите в ответ цифры в порядке возрастания.

- 1) участвует в синтезе липидов
- 2) осуществляет активный транспорт веществ
- 3) участвует в процессе фагоцитоза
- 4) участвует в процессе пиноцитоза
- 5) является местом синтеза мембранных белков
- 6) координирует процесс деления клетки

6. Выберите органоиды клетки и их структуры, участвующие в процессе фотосинтеза.

- 1) лизосомы
- 2) хлоропласты
- 3) тиллакоиды
- 4) граны
- 5) вакуоли
- 6) рибосомы

7. Выберите структуры, характерные только для растительной клетки.

- 1) митохондрии 2) хлоропласты 3) целлюлозная клеточная стенка
- 4) рибосомы 5) крупные вакуоли с клеточным соком
- 6) аппарат Гольджи

8. Митохондрии в клетке **не выполняют** функции

- 1) синтеза молекул АТФ 2) матрицы для синтеза белка
- 3) клеточного дыхания 4) окисления органических веществ

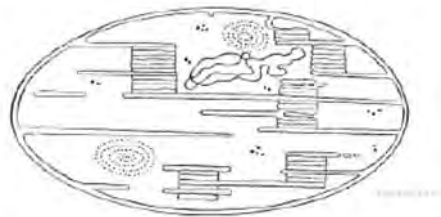
9. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённого на рисунке органоида клетки. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка.



- 1) состоит из мембранных мешочков, цистерн и пузырьков
- 2) осуществляет транспорт веществ во все части клетки
- 3) участвует в образовании пероксисом
- 4) участвует во встраивании белков в плазматическую мембрану
- 5) синтезирует липиды и белки

10. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания изображённого на рисунке органоида клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка

- 1) одномембранный органоид
- 2) состоит из крист и хроматина
- 3) содержит кольцевую ДНК
- 4) синтезирует собственный белок
- 5) способен к делению



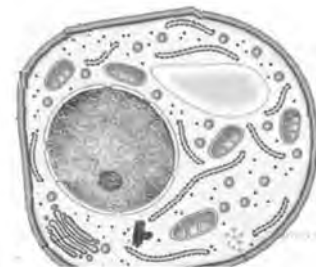
11. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания изображённого на рисунке органоида клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка.

- 1) одномембранный органоид
- 2) содержит фрагменты рибосом
- 3) оболочка пронизана порами
- 4) содержит молекулы ДНК
- 5) содержит митохондрии



12. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка.

- 1) есть клеточная мембрана
- 2) клеточная стенка состоит из хитина
- 3) наследственный аппарат заключён в кольцевой хромосоме
- 4) запасное вещество — гликоген
- 5) клетка способна к фотосинтезу



Блок В. Задания на соответствие.

1. Установите соответствие между функцией клетки и ее частью.

ФУНКЦИИ

ЧАСТИ КЛЕТКИ

- 1.отграничивает и защищает клетку от воздействия неблагоприятных условий среды
- 2.обеспечивает хранение наследственной информации
- 3.устанавливает связь между органоидами клетки
- 4.обеспечивает относительную проницаемость веществ в клетку и из клетки
- 5.осуществляет обмен веществ между клетками и межклеточным веществом

- А. цитоплазмы
- Б. ядро
- В. наружная мембрана

2. Установите соответствие между особенностями строения, функцией и органоидом клетки

Особенности строения, функции

Органоид

- А). Различают мембраны гладкие и шероховатые
- Б). Образуют сеть разветвленных каналов и полостей
- В). Образуют уплощенные цистерны и вакуоли
- Г). Участвует в синтезе белков, жиров
- Д). Формируют лизосомы

- 1). Комплекс Гольджи
- 2). ЭПС

3. Распределите характеристики соответственно органоидам клетки

Органоиды

Характеристики

- 1.Плазматическая мембрана
2. Ядро
3. Митохондрии
4. Пластиды
5. Рибосомы
6. ЭПС
7. Клеточный центр
8. Комплекс Гольджи
9. Лизосомы
10. Жгутики и реснички

- А) Транспорт веществ по клетке, пространственное разделение реакций в клетке
- Б) Синтез белка
- В) Фотосинтез
- Г) Движение органоидов по клетке
- Д) Хранение наследственной информации
- Е) Немембранные
- Ж) Синтез жиров и углеводов
- З) Содержит ДНК
- И) Одномембранные
- К) Обеспечение клетки энергией
- Л) Самопереваривание клетки и внутриклеточное пищеварение
- М) Движение клетки
- Н) Двумембранные
- О) Связь клетки с внешней средой

- П) Управление делением ядра
- Р) Есть только у растений
- С) Есть только у животных

4. Установите соответствие между названием органоидов и наличием или отсутствием у них клеточной мембраны.

ОРГАНОИДЫ

- А) вакуоли
- Б) лизосомы
- В) клеточный центр
- Г) рибосомы
- Д) пластиды
- Е) аппарат Гольджи

НАЛИЧИЕ МЕМБРАНЫ

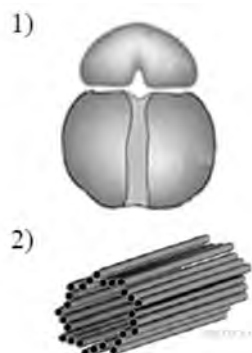
- 1) мембранные
- 2) немембранные

5. Установите соответствие между характеристиками и органоидами, представленными на рисунках.

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) организует микротрубочки в клетке
- Б) соединяет аминокислоты при синтезе полипептидов
- В) движется по иРНК во время трансляции
- Г) участвует в образовании веретена деления при митозе
- Д) участвует в соединении кодонов и антикодонов
- Е) располагается в основании ресничек и жгутиков

ОРГАНОИД



6. Установите соответствие между строением органоида клетки и органоидом.

СТРОЕНИЕ ОРГАНОИДА

- А) двумембранный органоид
- Б) есть собственная ДНК
- В) имеет секреторный аппарат
- Г) состоит из мембраны, пузырьков, цистерн
- Д) состоит из тиллакоидов гран и стромы
- Е) одномембранный органоид

ОРГАНОИД

- 1) хлоропласт
- 2) аппарат Гольджи

7. Установите соответствие между функцией органоида клетки и органоидом, выполняющим эту функцию.

ФУНКЦИЯ

- А) секреция синтезированных веществ
- Б) биосинтез белков
- В) расщепление органических веществ
- Г) образование лизосом
- Д) формирование полисом
- Е) защитная

ОРГАНОИД

- 1) аппарат Гольджи
- 2) лизосома
- 3) рибосома

8. Установите соответствие между признаком органоида клетки и органоидом, к которому этот признак относится.

ПРИЗНАК ОРГАНОИДА

ОРГАНОИД

- | | |
|--|----------------|
| А) имеет две мембраны, пронизанные порами | 1) ядро |
| Б) содержит множество ферментов, встроенных в мембраны | 2) митохондрия |
| В) содержит кольцевые молекулы ДНК | |
| Г) в органоиде синтезируется АТФ | |
| Д) содержит хроматин | |
| Е) формирует субъединицы рибосом | |

9. Установите соответствие между особенностями строения органоидов клетки и органоидами.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ОРГАНОИДОВ

ОРГАНОИДЫ

- | | |
|---|-----------------------|
| А) основу составляет липидный би-слой | 1) клеточная мембрана |
| Б) имеет двумембранную пористую оболочку | 2) ядро |
| В) содержит кариоплазму | 3) митохондрия |
| Г) в органоиде множество ферментов окислительного цикла | |
| Д) содержит кольцевую хромосому | |
| Е) осуществляет фаго- и пиноцитоз у животных | |

10. Установите соответствие между процессами и органоидом, в котором они происходят.

ПРОЦЕСС

ОРГАНОИД

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| А) соединение нуклеотидов | 1) ядро |
| Б) синтез белка | 2) шероховатая ЭПС |
| В) образование рибосом | |
| Г) транспорт белка | |
| Д) включение белка в состав мембраны | |

11. Установите соответствие между процессом и органоидом, в котором этот процесс происходит.

ПРОЦЕСС

ОРГАНОИД

- | | |
|---|---------------------|
| А) синтез АТФ | 1) митохондрия |
| Б) созревание белковых молекул | 2) комплекс Гольджи |
| В) подготовка секрета к выбросу из клетки | |
| Г) синтез липидов | |
| Д) окисление органических веществ | |
| Е) транспорт электронов внутри мембраны | |

12. Установите соответствие между процессами и органоидом, в котором они происходят.

ФУНКЦИЯ

СТРУКТУРНЫЙ КОМПОНЕНТ

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| А) избирательная проницаемость | 1) клеточная мембрана |
| Б) активный транспорт | 2) клеточная стенка |

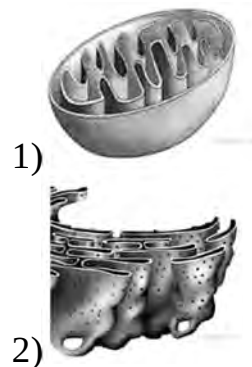
- В) поддержание формы клетки
- Г) придаёт жёсткость клетке
- Д) способность к фагоцитозу

13. Установите соответствие между характеристиками и органоидами, изображёнными на рисунках.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) вырабатывает энергию в виде АТФ
- Б) осуществляет синтез белка
- В) соединяется с эукариотическими рибосомами
- Г) содержит кольцевую ДНК
- Д) является одномембранным органоидом
- Е) окисляет органические вещества до углекислого газа и воды

ОРГАНОИДЫ



14. Установите соответствие между особенностями клеток их типами.

ОСОБЕННОСТЬ

- А) клеточная стенка состоит из хитина
- Б) может содержать хлоропласты
- В) запасает углеводы в виде крахмала
- Г) не способна к самостоятельному активному передвижению
- Д) гетеротрофный тип питания
- Е) синтезирует органические вещества из углекислого газа и воды

ТИП

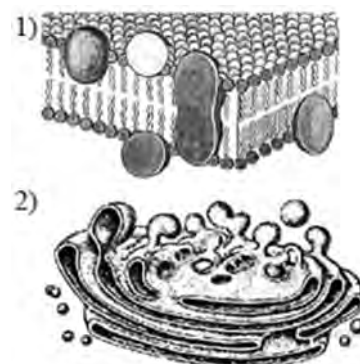
- 1) грибная
- 2) растительная

15. Установите соответствие между функциями клеточных структур и структурами, изображёнными на рисунке.

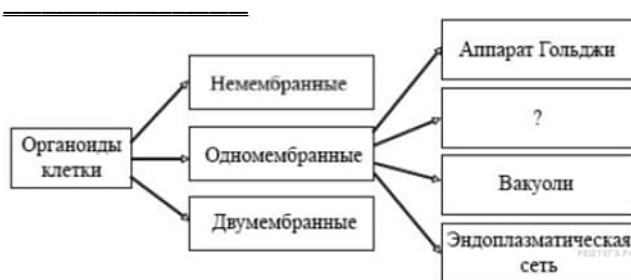
ФУНКЦИИ

- А) осуществляет активный транспорт веществ
- Б) изолирует клетку от окружающей среды
- В) обеспечивает избирательную проницаемость веществ
- Г) образует секреторные пузырьки
- Д) распределяет вещества клетки по органеллам
- Е) участвует в образовании лизосом

СТРУКТУРЫ



1. Рассмотрите предложенную схему классификации органоидов клетки. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



2. Рассмотрите рисунок с изображением микрофотографии органоида эукариот. Укажите название этого органоида, его основную функцию и название складчатых структур внутри органоида. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Органоид	Функция	Структуры
(А)	(Б)	(В)



- 1) хлоропласт 2) ЭПС 3) митохондрия 4) кристы
 5) тилакоиды 6) фотосинтез 7) аэробное дыхание 8) синтез белка

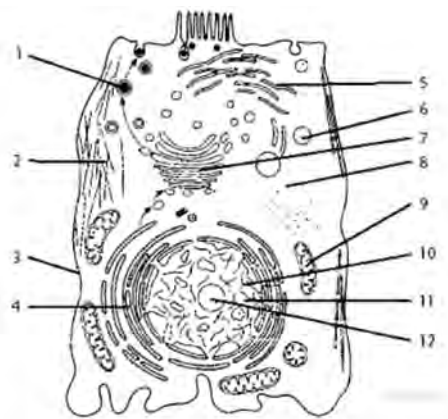
3. Рассмотрите рисунок с изображением микрофотографии органоида эукариот. Укажите название этого органоида, его основную функцию и название складчатых структур внутри органоида.



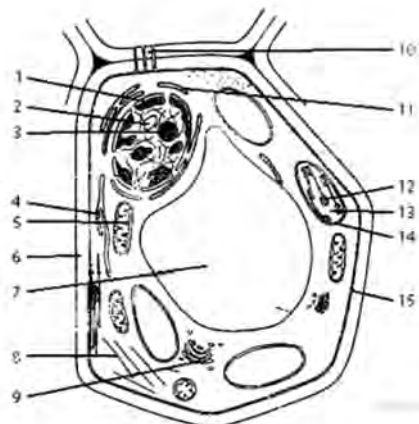
Органоид	Функция	Структуры
(А)	(Б)	(В)

- 1) хлоропласт 2) ЭПС 3) митохондрия 4) кристы
 5) тилакоиды 6) фотосинтез 7) аэробное дыхание
 8) синтез белка

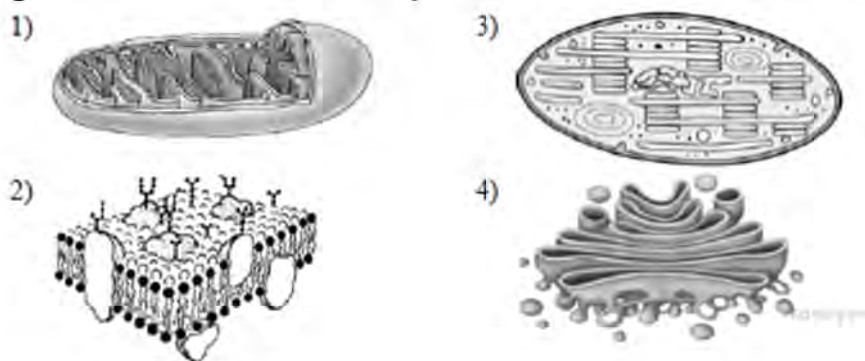
5. Запишите названия частей животной клетки, указанных на схеме. В ответе укажите номер части и её название, схему клетки перерисовывать не нужно.



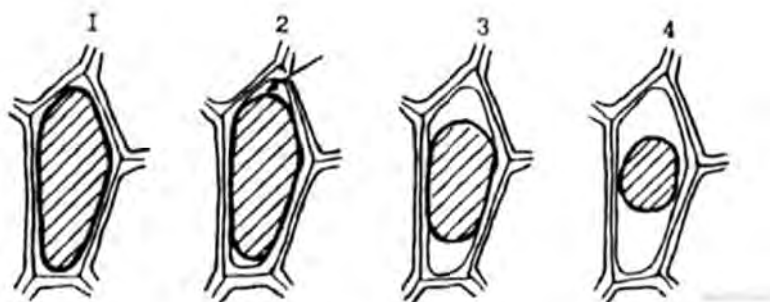
6. Запишите названия частей растительной клетки, указанных на схеме.



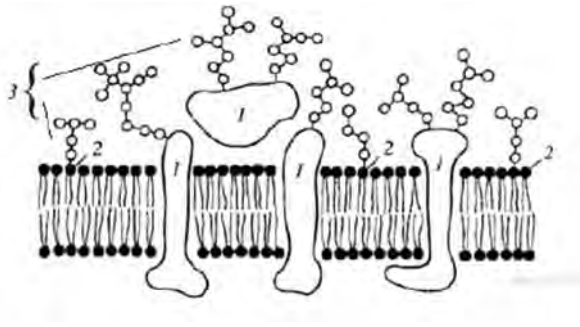
7. На каком рисунке изображён органоид, в котором происходит окисление органических веществ до углекислого газа и воды?



8. Объясните, как называется явление, показанное на рисунке, и в результате какого процесса происходит это явление. Цифрами показаны стадии процесса.



9. Назовите объект, изображённый на рисунке. Какие структуры обозначены цифрами 1, 2, 3? Каковы функции структуры, обозначенной цифрой 2?



Блок Д. Работа с текстом

1. Вставьте в текст «Органоиды растительной клетки» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов.

ОРГАНОИДЫ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

В растительных клетках содержатся овальные тельца зелёного цвета — _____ (А). Молекулы _____ (Б) способны поглощать световую энергию. Растения, в отличие от организмов других царств, синтезируют _____ (В) из неорганических соединений. Клеточная стенка растительной клетки преимущественно состоит из _____ (Г). Она выполняет важные функции.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- | | | | |
|----------------|--------------|---------------|--------------|
| 1) хромопласт | 2) вакуоли | 3) хлоропласт | 4) хлорофилл |
| 5) митохондрии | 6) целлюлоза | 7) гликоген | 8) глюкоза |

2. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены, исправьте их.

1. Пластиды встречаются в клетках растительных организмов и некоторых бактерий, и животных, способных как к гетеротрофному, так и автотрофному питанию. 2. Хлоропласты, так же, как и лизосомы, - двумембранные, полуавтономные органоиды клетки. 3. Строма - внутренняя мембрана хлоропласта, имеет многочисленные выросты. 4. В строму погружены мембранные структуры - тиллакоиды. 5. Они уложены стопками в виде крист. 6. На мембранах тиллакоиды протекают реакции световой фазы фотосинтеза, а в строме хлоропласта - реакции темновой фазы.

Конспект воспитательного мероприятия: «Самые "зелёные" профессии»

Цель: профориентация учащихся.

Задачи:

Образовательная: ознакомить учащихся с различными профессиями, показать значимость этих профессий

Развивающая: развивать любознательность, умение работать в группах

Воспитывающая: воспитывать чувства товарищества, культуры речи, эстетического взгляда, уважительное отношение к любой профессии.

Формы проведения: беседа с элементами тренинга, игра.

Ход мероприятия:

На доске написана тема мероприятия.

Преподаватель: здравствуйте, ребята! Прочитайте тему нашей беседы.

- О чём мы будем говорить сегодня? *(О профессиях)*

- Что такое профессия? *(учащиеся дают разнообразные ответы)*

Обратимся за помощью к толковому словарю. Вот какие сведения он нам даёт: «Профессия – род трудовой деятельности, занятий, требующий специальных теоретических знаний и практических навыков и являющийся обычно источником существования».

От выбора профессии зависит, как сложится ваша дальнейшая жизнь. Сегодня мы и поговорим с вами о будущей профессии.

(Учащиеся разделяются на 4 группы (команды) по желанию, выбирают командира, придумывают название своей команде.)

Сейчас мы проведем игру **«Кто больше знает профессий?»**

(Учащиеся записывают профессии на листочках, а затем капитаны зачитывают их по очереди, побеждает та команда, у которой больше всего профессий.)

Как много профессий вы знаете! И, конечно же, вы знаете, что профессия со временем накладывает какой-то отпечаток на внешний вид человека, на его поведение, даже на характер. Но, с другой стороны, есть призвание, которое дается человеку от рождения. Говорят, что артистами, учителями и врачами не становятся, а рождаются. А какое же у вас призвание? На людей, каких профессий вы похожи? Давайте попробуем это выяснить.

Тренинг «Рука судьбы»

Цель тренинга: показать участникам последствия случайного выбора профессии.

На отдельных листочках написать профессии, которые каждый хочет выбрать.

(Складываем все эти листочки в "чёрный ящик" и перемешиваем, затем листочки вытягивают все воспитанницы. Посмотреть на эмоции.)

Итак, мы все видим, что случайный выбор профессии не так уж и нравится вам! Поэтому давайте подумаем, что нужно для хорошего выбора?

Это очень важно, потому что нередко выбор профессии происходит на уровне интуиции, а то и под влиянием настроения, поверхностных впечатлений, родительской прихоти, путем проб и ошибок.

Воспитатель: Так какие же должны быть условия оптимального выбора профессии?

Условия оптимального выбора профессии:

Хочу _____ мои желания

Могу _____ способности и возможности

Надо _____ востребованность профессии

Игра: "САМАЯ-САМАЯ".

А теперь вы ответите на вопросы с элементами юмора.

Назовите профессии:

- Самая зеленая (садовод, лесник, цветовод-декоратор, ландшафтный дизайнер, агроном ...)
- Самая сладкая (кондитер, продавец в кондитерском отделе ...)
- Самая денежная (банкир, профессиональные спортсмены, модель...)
- Самая волосатая (парикмахер...)
- Самая детская (воспитатель, педиатр, учитель...)
- Самая смешная (клоун, пародист...)
- Самая общительная (журналист, экскурсовод, тренер, учитель, массовик-затейник...)
- Самая серьезная (сапер, хирург, разведчик, полицейский, политик, психолог...)

Преподаватель: А сейчас мы поговорим о «Зеленых» профессиях. Некоторые профессии вы уже назвали, а сейчас поговорим о них более подробно.

Учащийся 1: Цветовод

Цветовод претворяет в жизнь проекты озеленения, составленные ландшафтными дизайнерами. Его работа очень ответственна. Ведь как бы ни был хорош замысел, его воплощение зависит от мастерства и вкуса цветовода. Кроме того, в планы нередко приходится вносить изменения. К примеру, растения, которые намечено посадить рядом, плохо переносят соседство. Чтобы найти выход из таких ситуаций, нужно обладать не только агротехническими знаниями, но и эстетическим вкусом. Подбирать цветы, подходящие к конкретному району города, участку, клумбе, приходится так же тщательно, как туфли к сумке. Чтобы создать красивый ансамбль из декоративных растений, нужно различать тончайшие цветовые оттенки. Поэтому профессионал должен обладать хорошим глазомером, зрительной памятью и воображением, а также всегда быть в курсе агротехнических новостей. Ведь существует даже мода на определенные растения, за которой необходимо следить.

У цветовода-декоратора много обязанностей. Разрыхлить почву, оформить гряды, удобрить землю, посеять семена, уничтожить сорняки – все это нужно сделать вовремя и правильно. Когда «питомец» подрастет, о нем надо продолжать заботиться – прищипывать, пасынковать, подстригать. А бывает и так, что выведенная на прогулку собака, пробежав по газону, уничтожает плоды многодневной работы мастера, и все приходится начинать заново. В общем, дел много. Кроме того, цветовод должен знать агротехнические особенности выращивания цветов в парниках и в открытом грунте,

разбираться в сортах цветов, уметь художественно оформить клумбу. Постичь премудрости дела и овладеть необходимыми навыками можно в профессиональном училище.

КАКУЮ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ НУЖНО ПОЛУЧИТЬ

Направления подготовки и специальности вузов

- Биология по профилю: Ботаника
- Ландшафтная архитектура
- Садоводство

Специальности колледжей и техникумов

- Агрономия (Базовая подготовка)
- Агрономия (Углубленная подготовка)
- Мастер растениеводства (Базовая подготовка)
- Мастер садово-паркового и ландшафтного строительства (Базовая подготовка)
- Овощевод защищенного грунта (Углубленная подготовка)
- Садово-парковое и ландшафтное строительство (Базовая подготовка)
- Флористика (Базовая подготовка)

Учащийся 2: Садовник

Садовник занимается почти тем же, чем и цветовод, однако его подопечные - не только цветы, но и деревья с кустарниками. С весны по осень работы у садовника хоть отбавляй. Опыление и опрыскивание, подкормка и полив, утепление на зиму и обычная стрижка газона – все это его обязанности. Специалисты по саду обычно требуются частным лицам.

Главное – быть вежливым и аккуратным человеком, готовым творчески реализовать все фантазии владельцев сада: высадить анютины глазки в виде первой буквы имени хозяйки или придать кустам форму египетских пирамид. Обычно частные дома расположены недалеко от города, и садовники ежедневно (или несколько раз в неделю) приезжают на работу. Иногда им предоставляют временное жилище в гостевом домике или какой-то приусадебной постройке.

Садовники часто нужны на территориях предприятий и организаций. Обычно те, кто не мыслит себя без заботы о растениях, совмещают работу сразу в нескольких местах. Труд садовника сезонный. Как правило, сезон длится с ранней весны до поздней осени. Зимой приходится менять род деятельности или искать новое место.

Условия обучения

ПРОФИЛИ ОБУЧЕНИЯ:

Садово-парковое и ландшафтное строительство; Плодоовощеводство и виноградарство; Декоративное садоводство

Учащийся 3: Озеленитель

Озеленитель прежде всего несет ответственность за начальный этап выращивания растений: подготовку и удобрение почвы, посадку саженцев. Как и любой специалист, работающий с зеленью, он должен знать агротехнические особенности декоративных растений, их ассортимент, правила художественного оформления крон и газонов. Озеленители, как и

садовники, могут с весны по осень найти работу по облагораживанию сада и лужаек в частных и государственных структурах.

КАКУЮ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ НУЖНО ПОЛУЧИТЬ

Направления подготовки и специальности вузов

- Биология
- Ландшафтная архитектура
- Лесное дело
- Педагогическое образование по профилю: Биология
- Педагогическое образование по профилю: Биология и химия
- Садоводство

Специальности колледжей и техникумов

- Сервис домашнего и коммунального хозяйства (Базовая подготовка)
- Сервис домашнего и коммунального хозяйства (Углубленная подготовка)
- Флористика (Базовая подготовка)

Учащийся 4: Служители Флоры.

Профессия флориста в течение последних нескольких лет входит в число наиболее привлекательных и модных. Что и говорить, красивая специальность! К тому же, чтобы ее получить, в вузе учиться не требуется. На самом же деле труд флориста не так легок, как кажется.

Начнем с того, что флористу (его называют также фитодизайнером и аранжировщиком цветов) нужно очень многое знать. Дело в том, что флористика – это и наука, и ремесло (пусть и не без элементов искусства). Чем занимается фитодизайнер? Если в двух словах – то составляет цветочные композиции. Тем, кто «садовником родился», не обойтись без знаний в области ботаники, агрономии, биологии, химии. А вы как думали? Специалист, окруженный цветами, должен знать, как называется растение, откуда оно родом, как за ним надо ухаживать, как конкретный цветок уживается с «коллегами», какие удобрения и ядохимикаты нужно использовать в том или ином случае, какие горшечные растения лучше подобрать для того или иного интерьера. Поэтому вчерашнего биолога с радостью встретят в цветочном салоне (если, конечно, он окончит специальные курсы и к теоретическим знаниям присоветует навыки по составлению цветочных композиций). Плюс ко всему нужно разбираться в тенденциях цветочной моды, знать, каковы принципы дизайна, какие существуют стили оформления и т. д.

Помимо того, что «цветочный спец» обязан быть высоким профессионалом в своей области, он должен стать еще и психологом – работа с людьми обязывает! Флористу нужно искать подход к каждому клиенту, угадывать, что именно требуется покупателю. Его цель – сделать все, чтобы заказчик остался доволен покупкой и, естественно, действиями флориста.

Профессия *ландшафтного дизайнера* примыкает к флористике, но это уже другая ипостась. Бывает, что такими специалистами становятся вчерашние флористы, получившие дополнительное образование. Их задача состоит в оформлении участка земли, они имеют дело с почвой, водой, деревьями, кустарниками, беседками. Раньше таких работников называли строителями садов и парков. Ландшафтный дизайнер изучает не только

ботанику и агрономию, но и почвоведение, инженерию, дендрологию, историю мировой ландшафтной архитектуры. Ему необходимо иметь чувство композиции, художественный вкус, обладать особым видением пространства. По этой специальности можно учиться в вузе или дизайнерской школе

Задача такого мастера – создать особую реальность на обычном участке земли, продумать, как должен выглядеть здесь каждый сантиметр, распланировать, где что будет находиться, высадить растения, разбить дорожки и цветники, сделать грамотное освещение, устроить поливочную систему, зону отдыха, детскую площадку.

Преподаватель: А вот еще профессии, которые мы не знали. Профессии будущего.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И МЕТАЛЛУРГИЯ **ЭКОАНАЛИТИК В ДОБЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЯХ**

Специалист по анализу экологических угроз, защите окружающей среды в процессе природопользования и восстановлению территории на завершающих этапах природопользования.

ЭКОРЕЦИКЛЕР В МЕТАЛЛУРГИИ

Профессионал, в сферу которого входят задачи по утилизации отходов металлургического производства и восстановлению окружающей среды.

ОПЕРАТОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СПГ

Специалист, который обслуживает оборудование для производства и транспортировки сжиженного природного газа, установки для заправки судов. СПГ – это природный газ, охлажденный после очистки и превращенный в жидкость. СПГ малотоксичен и занимает в 600 раз меньше объема при транспортировке по сравнению с обычным газом. Использование СПГ, как замены флотского мазута для судоходства, устраняет риск аварийных нефтеразливов, делает его экономически и экологически привлекательным. В таких удаленных районах, как Российская Арктика, СПГ может стать одним из ключевых видов энергетического обеспечения уже в ближайшем будущем.

ВЕТЕРИНАР-РЕАБИЛИТОЛОГ

Специалист по реабилитации диких животных, пострадавших из-за нефтеразливов. При нефтяных компаниях будут созданы программы специальной подготовки ветеринаров для работы в экстремальных ситуациях. Объемы добываемой и транспортируемой нефти на прибрежных территориях и шельфе будут расти, а значит увеличатся и риски гибели животных в случае экологической катастрофы.

СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Профессионал, который отвечает за предоставление публичной экологической отчетности бизнеса, формирование программ повышения ответственности, обеспечение экологического контроля цепочек поставок и подрядчиков. Поскольку экологическая ответственность становится частью государственной политики, в компаниях возрастет спрос на высокопрофессиональных специалистов по обеспечению экологической безопасности и ответственности бизнеса.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВИЕ **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГ**

Специалист по утилизации отходов, а именно по разработке принципов утилизации последствий ведения сельского хозяйства, а также занимается восстановлением почв.

СИТИ-ФЕРМЕР

Специалист по обустриванию и обслуживанию агропромышленных хозяйств на крышах и в зданиях небоскребов крупных городов. Вертикальные фермы – автономные и экологичные конструкции, позволяющие выращивать растения и разводить животных в черте города – повестка ближайшего будущего. Первая коммерческая вертикальная ферма появилась в Сингапуре в 2012 году, а в настоящее время создание агробоскребов планируется в Южной Корее, Китае, ОАЭ, США, Франции и других странах.

ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО ЭТИЧНОМУ ПОТРЕБЛЕНИЮ

Специалист, который поможет разобраться, какие товары и услуги покупать этично, а от каких лучше отказаться. Этические нормы в отношении того, как, где и кем производятся товары и услуги, постепенно меняются. Это длительный процесс, но подобные культурные сдвиги уже происходили. Сегодня мы не считаем нормой покупать товары, произведенные с применением детского или рабского труда. Постепенно меняется и отношение к товарам, производство которых наносит ущерб природе. Браконьерская икра, паркет из краснокнижного дуба или говядина, для производства которой в Южной Америке вырубаются и выжигаются тропические леса – всё это постепенно становится неприемлемым.

ЭКОЛОГ-ЛОГИСТ

Специалист, который отвечает за снижение экологического следа транспортировки товаров, разрабатывает логистические решения, оптимизирует маршруты и цепочки поставок с целью снижения выбросов CO₂. Уже сейчас на транспорт приходится существенная доля выбросов CO₂, которые являются главной причиной антропогенного изменения климата. Вместе с тем, с ростом численности населения и торговых связей между регионами мира потребность в развитии транспортных услуг будет только увеличиваться.

ЭКО-ДИЕТОЛОГ

Специалист, который разрабатывает сбалансированное, вкусное, полезное и безопасное для человека и природы меню. Если сохранятся современные тенденции потребления, то к 2050 человечеству понадобятся ресурсы уже трех таких планет, как Земля. Учитывая, что потребность в пище является одной из базовых потребностей человека, создание экологически устойчивой системы обеспечения людей продовольствием станет жизненно необходимой для увеличившегося населения планеты.

СТРОИТЕЛЬСТВО И ГОРОДСКОЕ ПРОСТРАНСТВО АРХИТЕКТОР ЭНЕРГОНУЛЕВЫХ ДОМОВ

Специалист, занимающийся проектированием энергетически автономных домов, полностью обеспечивающих себя необходимой энергией за счет микрогенерации энергии (альтернативные источники энергии,

тригенерация – использование сразу трех энергий: электричества, тепла и холода) и использования энергосберегающих материалов и конструкций.

ЭКОАНАЛИТИК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Специалист, который анализирует строительный объект с точки зрения его воздействия на экологию, а также консультирует компании относительно выбора наименее вредных для окружающей среды решений для строительства.

УРБАНИСТ-ЭКОЛОГ

Проектировщик новых городов на основе экологических биотехнологий; специализируется в областях строительства, энергетики и контроля загрязнения среды. Эта профессия востребована уже сейчас – высокотехнологичные «зеленые города» проектируют и строят в Малайзии, Китае, Арабских Эмиратах, Индии, Южной Корее и странах Европы.

ПАРКОВЫЙ ЭКОЛОГ

Это профессионал, в задачи которого входит мониторинг и анализ экологического состояния общественных пространств (парков, скверов, площадей, аллей и др.), разработка и внедрение решений по озеленению, заселению территории животными, птицами, насекомыми и принятие других мер по поддержанию экологического баланса на зеленой территории внутри города. Например, в лондонской организации The Royal Parks, курирующей восемь городских парков, есть своя команда экологов, задача которой – заботиться о 418 редких видах растений, животных и грибов. Впрочем, можно считать эту специальность новой вариацией уже давно существующей профессии – «городской эколог», которая появилась еще в 1970-х годах.

ЭКОАРХИТЕКТОР

Архитектор, создающий здания и сооружения из экологичных материалов с использованием экологичных технологий. Все системы в экодоме проектируются таким образом, чтобы потребляемые ресурсы расходовались наиболее рационально и экономно. Такой дом гармонично вписывается в окружающую среду, не нарушая визуальный облик городского пространства.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ И ЖИВОТНЫЙ МИР

СИСТЕМНЫЙ БИОТЕХНОЛОГ

Специалист по замещению устаревших решений в разных отраслях новыми продуктами отрасли биотехнологий. Например, он будет помогать транспортным компаниям перейти на биотопливо вместо дизельного, а строительным – на новые биоматериалы вместо цемента и бетона.

БИОФАРМАКОЛОГ

Специалист по проектированию новых биопрепаратов с заданными свойствами или по замене искусственно синтезированных препаратов на биопрепараты. Уже сегодня ряд важных лекарств – например, пенициллин и инсулин – производится при помощи генно-модифицированных бактерий.

ЗАПОВЕДНЫЙ БИОЛОГ

Научный специалист, погруженный в специфику полевой работы. Он наблюдает за состоянием охраняемых природных территорий и объектов,

исследует процессы и явления в экосистемах, проводит фундаментальные и прикладные научные исследования.

ЗАПОВЕДНЫЙ МЕНЕДЖЕР

Специалист, который управляет административными и хозяйственными процессами на территории особо охраняемых территорий, способствует развитию ООПТ, выстраивает работу туристического и просветительского направлений.

ЮРИСТ ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ ПРИРОДООХРАННОМУ ПРАВУ

Специалист, который занимается решением природоохранных вопросов, находящихся за пределами или на стыке национальных юрисдикций.

КЛИМАТ И ЭНЕРГЕТИКА

СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ СИСТЕМНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ

Инженер, работающий с катастрофами, растянутыми во времени, которые осознаются людьми постепенно, например, загрязнение вокруг больших промышленных центров, тихоокеанская пластиковая свалка, тающая вечная мерзлота, радиационные свалки и т. д. В его задачи входит разработка и реализация программ по преодолению последствий и недопущению повторений таких катастроф. Помимо уже привычных экологических проблем – вроде глобального потепления и вырубки лесов – появляются и новые угрозы, которые лишь относительно недавно стали волновать человечество. Например, в 1997 году было обнаружено большое тихоокеанское мусорное пятно. Из-за океанических течений на территории, по различным оценкам занимающей от 0.7 до 15 миллионов кв. километров, находится свыше 100 миллионов тонн мусора. Большая часть мусора представляет собой мелкие частицы пластика, которые могут быть токсичными и попадают в пищу рыбам и медузам. Чтобы справляться с такими угрозами, нужны высококлассные специалисты, способные принимать решения в условиях неопределенности.

МЕТЕОЭНЕРГЕТИК

Специалист, занимающийся оптимизацией режимов эксплуатации генерирующих мощностей с учетом климатических условий. Прогнозирует уровень производства энергии в зависимости от долгосрочных метеопрогнозов. Сейчас уже делаются шаги, обуславливающие появление этой профессии: например, Совет по надежности электроэнергетики штата Техас (ERCOT) выпускает свои прогнозы по нагрузке на генерирующие мощности с учетом долгосрочных климатических прогнозов.

СПЕЦИАЛИСТ ПО «УГЛЕРОДНЫМ РЫНКАМ» И РИСКАМ

Для более успешного и высокотехнологичного развития экономики, а также учитывая глобальное изменение климата все больше стран и регионов вводят системы регулирования, основанные на выбросах парниковых газов (в абсолютном выражении или в виде удельных показателей на единицу продукции). Где-то используются системы квотирования с возможностью торговли квотами между предприятиями, в других странах – налоги, в-третьих – нормативы, в четвертых – стимулирующие платежи и привилегии. Все это

влияет на инвестиционные потоки и рынки различной продукции, а в ряде случаев может служить серьезным барьером на пути экспорта товаров и услуг. Специалист по «углеродным рынкам» и рискам будет следить за ситуацией на международных и национальных рынках, изменениями в законодательствах, оценивать риски для бизнеса в текущих и потенциальных странах присутствия.

СПЕЦИАЛИСТ ПО СТРАХОВАНИЮ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ

Специалист, который разрабатывает страховые продукты для бизнеса, подверженного рискам из-за аномальных погодных явлений. Так называемое глобальное потепление привело к усилению климатических колебаний и увеличению числа экстремальных погодных явлений. В будущем этот тренд сохранится, а значит запрос страховых и строительных компаний на формирование прогноза и оценку рисков будет расти. Страхование климатических рисков станет неотъемлемым условием устойчивого развития бизнеса.

ФИНАНСОВЫЙ СЕКТОР И МЕНЕДЖМЕНТ ЭКОАУДИТОР

Специалист, который производит аудит промышленных предприятий и дает рекомендации по снижению воздействия на окружающую среду за счет модернизации производства, изменения практик и способов работы. Это актуальная и не новая профессия – в России она существует с 1993 года. В 2005 году появилась Национальная экологическая аудиторская палата, специалисты которой проводят независимую экологическую экспертизу, выдают аккредитации экоаудиторским фирмам и занимаются подготовкой аудиторов-экологов. Но практически отсутствующая законодательная база и закрытая экологическая политика предприятий, не способствующая обмену опытом между специалистами, мешают развитию отрасли. В то же время спрос на подобных специалистов растет.

АУДИТОР ПО ЗЕЛЕНОМУ ФИНАНСИРОВАНИЮ

Специалист, проводящий комплексную оценку соответствий инвестиций критериям и оценивающий кредитные риски с точки зрения экологического воздействия.

АУДИТОР ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ

Специалист, который анализирует природные ресурсы с точки зрения того, какие «услуги» они оказывают человеку, а также оценивает их стоимость. Такой специалист идентифицирует экосистемные услуги и их ценности, определяет выгодополучателя, формирует и реализует механизмы получения компенсации. Антропогенное воздействие на окружающую среду растет, а значит необходимость в восстановлении природных экосистем и предоставляемых ими услуг также будет увеличиваться.

СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА, ПРОСВЕЩЕНИЕ И ТУРИЗМ ЭКОВОЖАТЫЙ

Специалист, который поддерживает инициативные общественные группы, работающие на улучшение экологии, обеспечивает обмен информацией между ними, помогает им организовать общественный контроль

производств и мониторинг поведения людей на местах (в городах/деревнях). Многие люди в принципе готовы участвовать в какой-либо экологической активности, однако им часто не хватает организатора, который сказал бы, что и где необходимо сделать. Отдельные эоактивисты уже собирают вокруг себя группы волонтеров, но в будущем понадобится еще больше специалистов такого профиля.

ЭКОПРОПОВЕДНИК

Специалист, который разрабатывает и проводит образовательные и просветительские программы для детей и взрослых по образу жизни, связанному со снижением нагрузки на окружающую среду (отказ от избыточного потребления, раздельный сбор мусора, экологически-осознанный образ жизни и др.), а также программы для производственных предприятий по более экологичным практикам производства.

ЭКОПРОДЮСЕР

Специалист, который придумывает и реализует образовательные и просветительские проекты в области охраны окружающей среды, регулирует (или помогает регулировать) административные, технологические, творческие или юридические аспекты деятельности, координирует производство контента (методические пособия, текстовые, фото- и видеоматериалы, справочники и т.д.) и технологических решений.

ИНЖЕНЕР-РАЗРАБОТЧИК «ЗЕЛЁНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ

Специалист, который занимается разработкой и обслуживанием технических и технологических решений, информационных систем и баз данных, а также внедрением инноваций, необходимых для решения природоохранных задач. Примерами реализации таких задач может быть система мониторинга "КЕДР", база электронных паспортов снежных барсов "Ирбис", а также сбор и анализ данных с фотоловушек.

СПЕЦИАЛИСТ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Идеолог экологического туризма, который разрабатывает туристические продукты, направленные на образование и повышение экологической ответственности. Цель экотуризма – наблюдение нетронутой природы и воспитание понимания необходимости ее защиты.

ПРОИЗВОДСТВО И ПОТРЕБЛЕНИЕ

РЕЦИКЛИНГ-ТЕХНОЛОГ

Специалист по разработке и внедрению технологий многократного использования материалов, созданию новых материалов из промышленных отходов, а также разработке технологий безотходного производства. В России сейчас только начинают осваивать технологии бережливого и экологически ответственного производства – в то время как на Западе они уже активно применяются. Например, молодой дизайнер Виктор Монсератт изобрел «рециклинг-велосипед» – машину, которая превращает пластиковые отходы в нить, которая может быть использована для производства мебели. А новозеландец Дэниел МакЛафлин выяснил, что отходы шерсти у производителей ковров составляют около 7%, и запустил производство «биошерсти» (biowool) из отходов с добавлением биорезины.

СПЕЦИАЛИСТ ПО ЗДОРОВОЙ ОДЕЖДЕ

Контролирует производство одежды с точки зрения ее безопасности и полезности для здоровья (теплоизоляция, вентиляция и т.д.), а также разрабатывает одежду с лечебными свойствами – например, ткани с обеззараживающей пропиткой.

СПЕЦИАЛИСТ ПО РЕЦИКЛИНГУ ОДЕЖДЫ

Профессионал с познаниями в экологии и материаловедении, разрабатывающий оптимальные способы переработки старой одежды и ее вторичного использования.

СПЕЦИАЛИСТ ПО ВНЕДРЕНИЮ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ

Специалист, который способен управлять как внедрением инфраструктуры, так и технологиями массового просвещения и вовлечения людей. В связи с масштабной реформой в области обращения с отходами потребуются услуги по налаживанию системы раздельного сбора отходов на муниципальном уровне, как части эффективной системы обращения с отходами.

МЕНЕДЖЕР ZERO WASTE («НОЛЬ ОТХОДОВ»)

Zero waste – это проектирование и внедрение систем управления промышленными и бытовыми отходами, которые позволяют свести их к нулю. Представители такой профессии уже есть в мире (например, в мэрии Сан-Франциско есть департамент «ноль отходов»), формально приоритет предотвращения и сокращения образования отходов и их переработки прописан и в российском законодательстве, однако пока не соблюдается.

Подведение итогов.

Преподаватель: итак, ребята, сегодня мы с вами поговорили о многих «зеленых» профессиях. О тех, о которых уже имеем представление и о тех, которые только начинают внедряться в современную жизнь.

Рефлексия

- Было ли полезным для вас сегодняшнее занятие?
- Что было важным? интересным? Новым?

9.3. Календарно-тематическое планирование

Приложение 3

Рассмотрено на заседании

Методического совета

ГБОУ ДО РК

«Эколого-биологический центр»

Протокол № ____ от ____ 20__ г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Приказ № ____ от «__» ____ 20__ г.

Директор ГБОУ ДО РК

«Эколого-биологический центр»

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе **«Молекулярная биология»**

на 2026 - 2027 учебный год
группа № ____

Педагог дополнительного образования

ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр»:

Котляр Ирина Викторовна

Количество часов в неделю 4 / на год 144

Симферополь, 2026

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

на 2026 - 2027 учебный год

№ п/п	Тема занятия, раздел программы Содержание работы (на каждое занятие)	Кол-во часов	Дата по расписанию		Примечани е (корректир овка)
			По плану	По факту	
	Введение (4 часа)				
1.	Вводный инструктаж по ТБ, правила поведения на занятиях. Знакомство с образовательной организацией. Система биологических наук. Методы биологических исследований. Уровни организации живой материи.	4			
1. Молекулярный уровень организации живой материи. (24часа)					
2.	Неорганические вещества. Элементный состав организмов. Классификация химических элементов по их количеству в организмах: макроэлементы, микроэлементы. Роль неорганических веществ в жизнедеятельности организмов.	4			
3.	Органические вещества, входящие в состав организмов, их разнообразие и биологическое значение. Углеводы. Липиды. Лабораторная работа № 1. «Определение некоторых органических веществ и их свойств»	4			
4.	Функции белков. Денатурация и ренатурация. Ферменты.	4			
5.	Нуклеиновые кислоты. ДНК. Редупликация ДНК и ее особенности. Типы РНК. Сходство и различие ДНК и РНК	4			
6.	Практическая работа № 1 «Определение длины, массы, нуклеотидного состава молекул нуклеиновых кислот».	4			

7.	Роль витаминов, гормонов, факторов роста в жизнедеятельности организмов.	4			
2. Клеточный уровень организации живой материи. (48 часов)					
8.	Общий план строения клеток. Поверхностный аппарат. <i>Лабораторная работа №2</i> «Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза в клетках растений».	4			
9.	Ядро. Особенности строения клеток про- и эукариот. <i>Лабораторная работа №3</i> «Строение клеток прокариот и эукариот»	4			
10.	Составляющие цитоплазмы. <i>Лабораторная работа №4</i> «Наблюдение за движением цитоплазмы в клетках растений».	4			
11.	Строение и функции органелл клетки.	4			
12.	Химический состав, строение и функции рибосом. Синтез белков на свободных рибосомах, и на эндоплазматической сети. <i>Практическая работа № 2</i> «Решение элементарных задач на биосинтез белка»	4			
13.	Практическая работа № 2 «Решение элементарных задач на биосинтез белка»	4			
14.	Клеточное дыхание. Функции пластид. Фотосинтез. Значение фотосинтеза. Энергетический и пластический обмен.	4			
15.	Промежуточный контроль знаний (тестовый контроль, решение задач)	4			
16.	Клеточный цикл эукариот. Митоз. <i>Лабораторная работа № 5.</i> «Митотическое деление клеток».	4			
17.	Мейоз. Определение числа хромосом и молекул ДНК в различные фазы деления клетки.	4			

18.	Практическая работа № 3 «Решение задач на определение числа хромосом и молекул ДНК в различные фазы деления клетки»	4			
19.	Современные цитотехнологии, их использование для диагностики и лечения заболеваний человека.	4			
3. Закономерности наследственности и изменчивости (60 часов)					
20.	Основные понятия генетики. Методы генетических исследований. Хромосомы. Гомологичные и негомологичные хромосомы. Аутосомы и половые хромосомы. Законы Г. Менделя, их статистический характер и цитологические основы.	4			
21.	Моногибридное скрещивание. Решение задач на моногибридное скрещивание	4			
22.	Взаимодействие аллельных генов, множественный аллелизм. Решение задач на взаимодействие аллельных генов, множественный аллелизм	4			
23.	Независимое наследование. Решение задач на независимое наследование.	4			
24.	Взаимодействие неаллельных генов. Решение задач на взаимодействие неаллельных генов	4			
25.	Сцепленное наследование (полное сцепление). Решение задач на сцепленное наследование.	4			
26.	Сцепленное наследование (неполное сцепление). Решение задач на сцепленное наследование.	4			

27.	Наследование генов, локализованных в половых хромосомах. Решение задач на наследование генов, локализованных в половых хромосомах	4			
28.	Наследование летальных генов. Решение задач на наследование летальных генов	4			
29.	Практическая работа №4 «Решение типовых задач по генетике»	4			
30.	Практическая работа №4 «Решение типовых задач по генетике»	4			
31.	Генетика человека. Составление и анализ родословных. Знакомство с профессией генетический консультант. Решение задач на составление и анализ родословных.	4			
32.	Роль условий внешней среды в развитии и проявлении признаков. Классификация изменчивости. Модификационная изменчивость. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Комбинативная изменчивость.	4			
33.	Мутации. Виды мутаций. Мутагены. Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Лабораторная работа №6 «Наблюдение нормальных и мутантных форм дрозофил, их сравнение».	4			
34.	Основы селекции растений, животных и микроорганизмов.	4			
35.	Итоговый контроль. (тестирование, решение задач)	4			

36.	Итоговое занятие.	4			
	Итого:	144			

Педагог дополнительного образования

_____/_____
Подпись расшифровка подписи

9.4. Лист корректировки Приложение 4
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

(название программы)

№ занятия по КТП	Тема занятия	Дата проведения по плану	Дата проведения по факту	Причина корректировки	Корректирующее мероприятие	Согласование с заведующим учебным отделом (подпись)