

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 № 04 от 24.08.2020 г.

Приказ № 04 от «24» 08. 2020 г.
Директор ГБОУ ДО РК
«Эколого-биологический центр»
И.П. Карнацкая



Дополнительная общеразвивающая программа

«МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ»

Направленность: естественнонаучная
Возраст учащихся: 16-17 лет
Срок реализации программы: 1 год

Составитель:

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

Симферополь, 2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дополнительного образования «Молекулярная биология» рассчитана на учащихся 16-17 лет, в объеме 164 часов. Из них 16 часов резервные, которые могут быть использованы на практикумы, профориентационную и исследовательскую деятельность, подготовку к ЕГЭ и т.п. Программа естественно-научной направленности составлена на базе программы «От молекулы до человека» авторов: Литвинов Михаил Борисович, Фролова Галина Ивановна, к.б.н. и в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённом приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации»);
- Уставом Центра.

Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность программ заключается в расширении и углублении базового уровня знаний учащихся по молекулярной биологии, в сочетании различных форм работы. Прежде всего, это связано с уменьшением количества часов по биологии в школьной программе.

Ведущие идеи курса – молекулярный и клеточный уровень организации живой природы, связь теории с практикой.

Данное направление создано на базе учреждения дополнительного образования для углубления и расширения знаний обучающихся, полученных в общеобразовательной школе, по курсу «Общая биология». Содержание разделов значительно расширено и углублено и 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.

При проектировании организации образовательного процесса и отборе содержания программы использовались современные научные представления в области молекулярной биологии.

Обучение по программе осуществляется на основе планомерного и преемственного развития основных понятий, усвоения ведущих идей, теорий, научных фактов, составляющих основу для формирования у учащихся

научного мировоззрения.

Учебные занятия проводятся в лекционно-семинарской форме, что позволяет отслеживать рост уровня подготовки каждого обучающегося, решая параллельно как образовательные задачи, так и вопросы психологического тренинга.

Цель данной программы – формирование систематизированных знаний и умений в области молекулярной биологии, особенностей строения и свойств молекул, способностей к самовоспроизведению, специфичности структуры полимеров, наследственно закрепляемой изменчивости, изучение генетических закономерностей.

Задачи программы

I. 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 базовые представления об основах генетики

II. Воспитательные:

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

III. Развивающие:

- Развитие навыков самостоятельной работы;
- Развитие логического мышления

Объем курса и режим учебных занятий

Программа предназначена для обучающихся 10 – 11 классов общеобразовательных школ, рассчитана на 1 год обучения, продолжительностью 164 часа. Занятия проводятся с 1 сентября по 30 июня, 1 раз в неделю по 4 часа или 2 раза в неделю по 2 часа.

Наполняемость учебных объединений составляет до 20 человек.

В ходе проведения занятий используются методы: объяснительно-иллюстративные (лекция, беседа, рассказ), наглядные (демонстрации объектов, пособий), практические (распознавание и определение объектов, овладение техникой биологического рисунка; решение задач). Для проведения практических работ используются постоянные микропрепараты, модели, рельефные таблицы, учебно-лабораторное оборудование, модели-аппликации.

В программе достаточное количество часов, отведено на практические работы, для приобретения навыков решения задач по молекулярной биологии, цитологии и генетике.

Согласно ФГОС, «Программа развития универсальных учебных действий... должна быть направлена на формирование у обучающихся системных представлений и опыта применения методов, технологий и форм организаций проектной и учебно-исследовательской деятельности для достижения практико-ориентированных результатов образования» (п.18.2.1). Многие учащиеся испытывают сложность в проведении, оформлении и защите своей исследовательской работы. В связи с этим, в данной программе отведено 16 часов для решения данной проблемы.

Ожидаемые результаты образовательной программы.

По окончании курса обучения предполагается получить следующий результат:

- Серьезное углубление знаний по основным разделам общей биологии;
- Осознанный подход к выбору будущей профессии, связанной с реализацией биологических знаний;
- Обучающиеся научатся раскрывать сущность явлений и закономерностей, определять их причины и следствия, внутренний источник развития.

В результате изучения курса «Молекулярная биология» учащиеся должны **знать:**

- 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 должны **уметь:**

- 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 должны *владеть*:

- 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.

Механизм оценки образовательных результатов.

Контроль ЗУН необходим для выявления степени усвоения полученных знаний и творческих способностей каждого обучающегося. В зависимости от цели и задач он может выполнять различные функции:

1. Развивающая – позволяет обучающимся самостоятельно получать знания.
2. Контролирующая – определяет результат обучения и развития обучающихся.
3. Управляющая – позволяет выбрать содержание, формы и методы обучения.

По времени проведения контроль может быть входной, текущий, промежуточный и итоговый. Контроль знаний может осуществляться в форме собеседования, тестирования или зачета после прохождения соответствующей темы.

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.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| Название раздела и темы | Всего | Теория | Практика |
|--|-------|--------|----------|
| Введение | 4 | 4 | |
| 1. Молекулярный уровень организации живой материи. | 24 | 18 | 6 |
| 1.1. Неорганические вещества. | 4 | 4 | |
| 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». <i>Контроль знаний</i> | 20 | 14 | 6 |
| 2. Клеточный уровень организации живой материи. | 44 | 30 | 14 |
| 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 <i>Лабораторная работа № 4</i> «Наблюдение за движением цитоплазмы в клетках растений». <i>Практическая работа № 2</i> «Решение элементарных задач на биосинтез белка» | 20 | 16 | 4 |
| 2.3. Клетка как целостная система <i>Лабораторная работа № 5.</i> «Митотическое деление клеток». <i>Практическая работа № 3</i> «Решение задач на определение числа хромосом и молекул ДНК в различные фазы деления клетки» <i>Контроль знаний</i> | 16 | 10 | 6 |
| 3. Закономерности наследственности и изменчивости | 56 | 34 | 22 |

| | | | |
|---|------------|-----------|-----------|
| 3.1. Закономерности наследственности <i>Практическая работа №4</i> «Решение типовых задач по генетике» <i>Контроль знаний</i> | 44 | 24 | 20 |
| 3.2. Закономерности изменчивости <i>Лабораторная работа №6</i> «Наблюдение нормальных и мутантных форм дрозофил, их сравнение». | 8 | 6 | 2 |
| 4. Итоговый контроль | 4 | | 4 |
| 5. Научно-исследовательская деятельность | 16 | 8 | 8 |
| 6. Резервные часы (практикум по решению задач, решение тренировочных тестовых заданий по ЕГЭ, экскурсии по профилю, обобщение и повторение материала) | 16 | | 16 |
| Итого: | 164 | 90 | 74 |

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение. (4 часа: 4 ч. - теория)

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. (24 часа: 18 ч. – теория; 6 ч. – практика)

1.1. Неорганические вещества. (4ч)

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 (20ч)

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».

Контроль знаний

2. Клеточный уровень организации живой материи. (44 часа: 30ч. – теория; 14 ч. - практика)

2.1. Общий план строения клеток. Поверхностный аппарат. Ядро. (8ч)

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 (20ч)

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. (16 ч)

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 клеток»

Контроль знаний

3. Закономерности наследственности и изменчивости (56 часов: 34 ч. – теория; 22 - практика)

3.1. Закономерности наследственности (44 ч)

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.

Практическая работа №4 «Решение типовых задач по генетике»

Контроль знаний

3.2. Закономерности изменчивости. (8ч)

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. Итоговый контроль (4 часа: 4 ч. - практика).

4. Научно-исследовательская деятельность (16 часов: 8 ч. – теория; 8 ч. -практика)

Структура исследовательского проекта (титульный лист; оглавление; введение; основная часть (главы); заключение; список использованной литературы; приложения. Оформление исследовательского проекта. Презентация и защита исследовательского проекта.

5. Резервные часы (16 часов: 16 ч. - практика)

Решение тренировочных заданий по молекулярной биологии, цитологии, генетике из сборников для подготовки к ЕГЭ по биологии, обобщение и повторение материала.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В зависимости от поставленных целей, содержания курса, 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. 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 PP;

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

| № | Тема занятия | Форма проведения | Дидактический материал | Электронный ресурс |
|-----------------|---|------------------|---|--|
| Введение | | | | |
| 1 | Вводный инструктаж по ТБ, правила поведения на занятиях. Знакомство с образовательной организацией. Система биологических наук. Связь биологических наук с другими науками. | Лекция | Видео урок: «Краткая история развития биологии»; «Сущность жизни и свойства живого»; «Методы исследования в биологии»; «Уровни организации живой материи» | https://www.youtube.com/watch?v=FAy9ki8E4xo&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM https://www.youtube.com/watch?v=HcmLORLzAHo&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=3 https://videouroki.net/blog/mietody-issliedovaniia-v-biologhii.html https://www.youtube.com/watch?v=ueBDxqlp8DI |

| | | | | |
|---|--|--------|--|--|
| | Задачи современной биологии. Методы биологических исследований. Уровни организации живой материи. Значение достижений биологической науки в жизни человека и общества. | | Лекционный материал | https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/biologija-kak-nauka-16129/istoria-razvitiia-biologii-16130 (история развития биологии); https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/biologija-kak-nauka-16129/sushchnost-zhizni-i-svoistva-zhivogo-urovni-organizacii-zhivoi-prirody-16132/re-dad09533-2e46-4f27-ac15-3e24efd64c5 (сущность жизни); https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/biologija-kak-nauka-16129/sushchnost-zhizni-i-svoistva-zhivogo-urovni-organizacii-zhivoi-prirody-16132/re-99001795-9932-4f41-be13-01624ab01a8c (признаки и свойства живого); https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/biologija-kak-nauka-16129/sushchnost-zhizni-i-svoistva-zhivogo-urovni-organizacii-zhivoi-prirody-16132/re-0fd753b-81fd-41d0-bc05-324d4500018c (Общее представление об уровнях организации живой природы) |
| ТЕМА 1. Молекулярный уровень живой материи | | | | |
| 2 | Неорганические вещества | Лекция | Видео урок «Особенности химического состава клетки», «Вода и ее роль в жизнедеятельности клетки», «Минеральные | https://www.youtube.com/watch?v=0SLRGmryVAY&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=6 https://www.youtube.com/watch?v=iGjfoiYaG4M&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=7 https://www.youtube.com/watch?v=LHJwG_iVwHg&list=PLp1o4 |

12

| | | | | |
|---|---|--------|--|---|
| | | | <p>вещества и их роль в жизнедеятельности клетки».</p> <p>Лекционный материал</p> | <p>https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330/khimicheskii-sostav-kletki-16040/re-b6e774cf-985d-43fc-94c6-9d0720387411 (особенности химического состава клетки);</p> <p>https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330/khimicheskii-sostav-kletki-16040/re-2f22ce79-6190-48e3-afe5-b6148ef2266d (вода и ее роль в жизнедеятельности клетки);</p> <p>https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330/khimicheskii-sostav-kletki-16040/re-7239b793-50dd-414d-bb3d-08e0c5cc970b (минеральные вещества и их роль в клетке)</p> |
| 3 | <p>Органические вещества, входящие в состав организмов, их разнообразие и биологическое значение.</p> <p>Углеводы.</p> <p>Липиды.</p> | Лекция | <p>Видео уроки «Органические вещества клетки»</p> <p>«Углеводы и их роль в жизнедеятельности клетки»;</p> <p>Липиды и их роль в жизнедеятельности клетки»</p> <p>Лекционный материал</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=9ToqismURDI</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=irCRdOjzwo&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=9</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=EeN39vWHFRE&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=10</p> <p>https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330/khimicheskii-sostav-kletki-16040/re-1fb33bb1-7427-4104-9ea1-689a6d1e9db3</p> |

| | | | | |
|---|--|------------------------|---|---|
| 5 | <p>Нуклеиновые кислоты. ДНК. Репликация ДНК и ее особенности. Типы РНК. Сходство и различие ДНК и РНК.</p> | Лекция | <p>Видео урок «Нуклеиновые кислоты и их роль в жизнедеятельности клетки. Строение и функции ДНК», «Строение и функции РНК» Учебный ролик «Репликация ДНК» Лекционный материал</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=spKro_ROt54&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=14</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=VdUSsM1O0HY&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=15</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Xyr6Requ5F8</p> <p>https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330/khimicheskii-sostav-kletki-16040/re-caf315ed-e495-4e5a-97f7-404a2d034ea3 (нуклеиновые кислоты)</p> |
| 6 | <p><i>Практическая работа № 1</i> «Решение элементарных упражнений по транскрипции и репликации. Определение длины, массы,</p> | Практическая работа №1 | Сборник задач по молекулярной биологии | <p>https://infourok.ru/praktikum_reshenie_zadach_po_molekulyarnoy_biologii-117272.htm</p> |

| | | | | |
|---|--|--------------------------------------|--|---|
| | нуклеотидного состава молекул нуклеиновых кислот». | | | |
| 7 | Роль витаминов, гормонов, факторов роста в жизнедеятельности организмов. <i>Контроль знаний</i> | Лекция Тестовый контроль | Видео урок «Строение и функции АТФ.» Лекционный материал Онлайн тесты «Химический состав клетки» | https://www.youtube.com/watch?v=eYQccBgVLvU&list=PLplo4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=16 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonmernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330/khimicheskii-sostav-kletki-16040/re-6b22b88a-31db-4b34-80df-57a971343ec4 https://onlinetestpad.com/ru/test/54324-gotovimsya-k-egc-2017-khimicheskij-sostav-kletki |
| ТЕМА 2. Клеточный уровень организации живой материи. | | | | |
| 8 | История изучения клетки. Современная клеточная теория как уточнение и дополнение клеточной | Лекция Лабораторная работа №2 | Видео урок «Методы цитологии. Клеточная теория», «Строение клетки. Клеточная мембрана» | https://www.youtube.com/watch?v=Y73EknbcYUQ&list=PLplo4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=5 https://www.youtube.com/watch?v=sXbZp03o7F8&list=PLplo4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=17 |

| | | | |
|--|----------------------------|---|---|
| <p>теории Т. Швани. Методы цитологических исследований. Химический состав, строение и функции клеточных мембран (биомембран). Транспорт веществ через мембраны. Лабораторная работа №2 «Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза в клетках растений».</p> | | <p>Учебный фильм «Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза растительной клетки» (лабораторная работа) Бланк лабораторной работы Лекционный материал</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=GibTmU18Y0c</p> <p>https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologiya-nauka-o-kletke-17330/kletochnaya-teoriya-organoidy-kletki-ikh-funktcii-16038/re-3112e5e1-ccb4c66-99e0-146039f9e416 (методы цитологии)</p> <p>https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologiya-nauka-o-kletke-17330/kletochnaya-teoriya-organoidy-kletki-ikh-funktcii-16038/re-3c35b6a4-64e3-4956-8830-5ff56a811276 (клеточная теория)</p> <p>https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologiya-nauka-o-kletke-17330/kletochnaya-teoriya-organoidy-kletki-ikh-funktcii-16038/re-e082c163-191c-4625-8cff-ef6225d2e0dd (плазматическая мембрана)</p> |
| <p>9 Строение и функции ядра</p> | <p>Лекция Лабораторная</p> | <p>Видео урок «Строение</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=H9yEJE569UU&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=18</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>клеток эукариот. Особенности строения клеток прокариот и эукариот. <i>Лабораторная работа № 3</i> «Строение клеток прокариот и эукариот»</p> | <p>работа №3</p> | <p>клетки. Ядро», «Сходства и различия в строении клеток растений, животных, грибов», «Сходство и различия прокариотически х и эукариотических клеток» Лекционный материал Бланк лабораторной работы</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=9_6PzJLUaPU&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=22 https://www.youtube.com/watch?v=8H9J9sRlRqE&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=23 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330/kletochnaia-teoriia-organoidy-kletki-ikh-funktcii-16038/re-e082c163-191c-4625-8cff-ef6225d2e0dd (клеточное ядро) https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330/skhodstva-i-razlichii-v-stroenii-kletok-zhivykh-organizmov-16039 (сходство и различия клеток живых организмов)</p> |
| <p>10 Составляющие цитоплазмы: ци- тозоль (гиалоплазма), цитоскелет, мембранные и</p> | <p>Лекция Лабораторная работа №4</p> | <p>Видео урок «Цитоплазма», Учебный ролик «Движение цитоплазмы» Лекционный</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=xwuOGcpm7W8&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=19; https://www.youtube.com/watch?v=2LCYoaOcdH0</p> |

| | | | |
|--|---------------|---|--|
| <p>немембранные оргanelлы, включения.</p> <p><i>Лабораторная работа № 4</i> «Наблюдение за движением цитоплазмы в клетках растений».</p> | | <p>материал Бланк лабораторной работы</p> | <p>https://obrazovaka.ru/biologiya/citoplazma-zhivoy-kletki.html (цитоплазма живой клетки)</p> |
| <p>11</p> <p>Строение и функции одномембранных оргanelл клеток (гранулярная и гладкая эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоли). Строение и функции</p> | <p>Лекция</p> | <p>Видео урок «Строение клетки. Комплекс Гольджи. Эндоплазматическая сеть. Лизосомы. Клеточные включения», «Строение клетки. Митохондрии», «Обеспечение клеток энергией», «Энергетический</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=OMycXcRaFL8&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=20</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=1wLYzkAoe34&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=21</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=K23x0pU5AjE</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Jxl1ru8dZc&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=26</p> <p>https://obrazovaka.ru/biologiya/kompleks-goldzhi-funkcii-stroenie-tablica.html (строение и функции комплекса Гольджи);</p> |

| | | | | |
|----|--|--------|--|--|
| | двумембранны х органелл клетки. Функции митохондрий. Клеточное дыхание. | | обмен в клетке». Лекционный материал | https://obrazovaka.ru/biologiya/kletochnyy-centr-stroenie-i-funkcii-tablica.html (строение и функции клеточного центра); https://obrazovaka.ru/biologiya/kletochnyye-vklyucheniya-tablica.html (клеточные включения); https://obrazovaka.ru/biologiya/mitohondrii-process-dyhaniya-9-klass.html (митохондрии. Клеточное дыхание) |
| 12 | Функции пластид. Фотосинтез. Значение фотосинтеза. Синтез белков в хлоропластах. | Лекция | Видео урок «Строение клетки. Пластиды» «Автотрофное питание. Фотосинтез», «Автотрофное питание. Хемосинтез», «Питание клетки» Лекционный материал | https://www.youtube.com/watch?v=1wLYzkAoe34&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=21 https://www.youtube.com/watch?v=MouU_9MJPmg&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=28 https://www.youtube.com/watch?v=8bmm1auPBjw&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=29 https://www.youtube.com/watch?v=Na3HIDJzyGM&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=27 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/biokhimicheskie-processy-v-kletke-16037/pitanie-kletki-fotosintez-17332 (Питание клетки. Фотосинтез. Хемосинтез) |
| 13 | Химический состав, строение и | Лекция | Видео урок «Генетический код. | https://www.youtube.com/watch?v=FmA9Jf12Ic&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=30 |

20

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>функции рибосом. Синтез белков на свободных рибосомах, и на эндоплазматической сети. Энергетически и пластический обмен.</p> | | <p>Транскрипция», «Генетический код. Трансляция», «Трансляция в клетке и ее регуляция», «Обмен веществ и энергии в клетке» Лекционный материал</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=PvjRufiCFZs&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=31 https://www.youtube.com/watch?v=TU-LclhaUOk&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=32 https://www.youtube.com/watch?v=XDRJuSiCm3s&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=25 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/biokhimicheskie-protsessy-v-kletke-16037/biosintez-belka-18572 (биосинтез белка) https://obrazovaka.ru/biologiya/funkcii-ribosom-v-kletke-biosintez-belka.html (Строение рибосом. Синтез белка)</p> |
| <p>14 Практическая работа № 2 «Решение элементарных задач на биосинтез белка» <i>Контроль знаний</i></p> | <p>Практическая работа №2. Контроль знаний</p> | <p>Сборник задач по молекулярной биологии Онлайн тесты по теме «Строение клетки»</p> | <p>https://infourok.ru/praktikum_reshenie_zadach_po_molekulyarnoy_biologii-117272.htm https://onlinetestpad.com/ru/test/88795-stroenie-kletki; https://onlinetestpad.com/ru/test/91653-fotosintez-odin-iz-vazhnejshikh-processov; https://onlinetestpad.com/ru/test/6802-energeticheskij-obmen-kletki</p> |
| <p>15 Клеточный цикл эукариот. Митоз.</p> | <p>Лекция Лабораторная</p> | <p>Видео урок «Жизненный цикл клетки»,</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=тг0TgJy854&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=34</p> |

| | | | | |
|-----------|---|------------------|--|--|
| | <p>Лабораторная работа № 5. «Митотическое деление клеток».</p> | <p>работа №5</p> | <p>«Митоз. Амитоз» Видеоролик «Митоз» Лекционный материал</p> <p>Бланк лабораторной работы</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=EkwFVRe-y4s&list=PLPl04TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=35</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=kHSU3MxRuYc https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskije-zakonomernosti/razmnozhenie-i-razvitie-88881/delenie-kletok-mitoz-i-meioz-88882/re-3483f559-7a10-4038-a95e-b0df5c6066d4 (способы деления клеток) https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskije-zakonomernosti/razmnozhenie-i-razvitie-88881/delenie-kletok-mitoz-i-meioz-88882/re-62bbe3d5-2b42-4f73-863d-f3bcf718440e (интерфаза) https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskije-zakonomernosti/razmnozhenie-i-razvitie-88881/delenie-kletok-mitoz-i-meioz-88882/re-e29d652e-ea81-41b5-85a3-0eb5b0ce0dec (митоз)</p> |
| <p>16</p> | <p>Мейоз. Решение задач на определение числа хромосом и молекул ДНК в различные фазы деления клетки</p> | <p>Лекция</p> | <p>Видео урок «Мейоз», «Сперматогенез», «Оогенез»</p> <p>Лекционный материал</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=ek3h2vyJARE&list=PLPl04TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=36; https://www.youtube.com/watch?v=KvGzgtzRWZw; https://www.youtube.com/watch?v=pOUeAR2p-zs</p> <p>https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskije-zakonomernosti/razmnozhenie-i-razvitie-88881/delenie-kletok-mitoz-i-meioz-88882/re-ba6b4fd1-0473-4cc5-9a55-372b15358ee9 (мейоз) https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskije-zakonomernosti/razmnozhenie-i-razvitie-88881/formy-</p> |

| | | | | |
|----|--|-----------------------------|---|---|
| | | | | razmnozheniia-organizmov-302900/re-cb4e8711-48c8-4ed7-ac99-d57057d88b52 (образование половых клеток) https://www.youtube.com/watch?v=v2nk-mJcelw (примеры решения задач) |
| 17 | <p><i>Практическая работа № 3</i></p> <p>«Решение задач на определение числа хромосом и молекул ДНК в различные фазы деления клетки»</p> | Практическая работа №3 | Сборник задач на определение числа хромосом и молекул ДНК в различные фазы деления клетки | https://infourok.ru/metodicheskiy-razrabotka-po-biologii-reshenie-zadach-na-opredelenie-chisla-hromosom-i-molekul-dnk-v-razlichnie-fazi-deleniya-kle-3064330.html |
| 18 | <p>Современные цитотехнологии, их использование для диагностики и лечения заболеваний человека.</p> <p><i>Контроль знаний</i></p> | Лекция Тестовый контроль | <p>Учебный фильм «Биотехнологии: генные, хромосомные, клеточные»</p> <p>Лекционный материал</p> <p>Онлайн тестирование «Деление клетки»</p> | https://www.youtube.com/watch?v=y9y4IJH81X4 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-genetiki-zakonomernosti-nasledovaniia-307291/selektciia-i-biotekhnologiiia-307300/re-b66fcf3f-2578-4892-8c0e-6485ea1fd2d5 (биотехнологии) https://onlinetestpad.com/ru/test/82071-mitoz-i-mejoz-skhodstva-i-razlichiya |

| ТЕМА 3. Закономерности наследственности и изменчивости | | | | |
|--|--|---|---|---|
| 19 | <p>Основные понятия генетики. Методы генетических исследований. Хромосомы. Гомологичные и нехомологичные хромосомы. Аутосомы и половые хромосомы. Законы Г. Менделя, их статистический характер и цитологические основы. Моногибридно скрещивание.</p> | <p>Лекция Решения задач на моногибридно скрещивание</p> | <p>Видео урок «История развития генетики. Гибридологический метод», «Закономерности наследования. Моногибридное скрещивание», «Закон чистоты гамет», «Решение задач на моногибридное скрещивание» Лекционный материал Комплект задач на моногибридное скрещивание</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=wC8xVbhRDpQ&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=46 https://www.youtube.com/watch?v=HeEh-mfrkpU&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=47 https://www.youtube.com/watch?v=UvjlgZZGgGU&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=48 https://www.youtube.com/watch?v=7TaGMM9huww&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=49 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-genetiki-zakonomernosti-nasledovaniia-307291/istoriia-razvitiia-genetiki-307292 (история развития генетики) https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-genetiki-zakonomernosti-nasledovaniia-307291/monogibridnoe-skreshchivanie-307293 (моногибридное скрещивание)</p> |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 20 | Взаимодействие аллельных генов, множественный аллелизм. | Лекция Решение задач на взаимодействие аллельных генов и множественный аллелизм | Видео урок «Множественный аллелизм. Анализирующее скрещивание», «Решение генетических задач на анализирующее скрещивание» Лекционный материал Комплект задач на взаимодействие аллельных генов и множественный аллелизм | https://www.youtube.com/watch?v=eiNF8SFcPHk&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=50 https://www.youtube.com/watch?v=cFoKve5eGH4&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=51 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-genetiki-zakonomernosti-nasledovaniia-307291/analiziruiushchee-skreshchivanie-nepolnoe-dominirovanie-307294 (Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование) |
| 21 | Независимое наследование. | Лекция Решение задач на независимое наследование | Видео урок «Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков», «Решение генетических задач на дигибридное скрещивание» | https://www.youtube.com/watch?v=Nuze4PCY75g&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=52 https://www.youtube.com/watch?v=FpTlrvJUCs&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=53 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-genetiki-zakonomernosti-nasledovaniia-307291/digibridnoe-skreshchivanie-307295 (дигибридное скрещивание) |

| | | | | |
|----|-----------------------------------|---|---|--|
| | | | Лекционный материал Комплект задач на дигибридное скрещивание | |
| 22 | Взаимодействие неаллельных генов. | Лекция Решение задач на взаимодействие неаллельных генов | Видео урок «Взаимодействие неаллельных генов» Лекционный материал Комплект задач на взаимодействие неаллельных генов. | https://www.youtube.com/watch?v=YchjU25uhlg&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=56 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomemosti/osnovy-genetiki-zakonomemosti-nasledovaniia-307291/vzaimodeistvie-neallelnykh-genov-307297 (взаимодействие неаллельных генов) |
| 23 | Сцепленное наследование. | Лекция Решение задач на сцепленное наследование | Видео урок «Хромосомная теория наследственности» «Кроссинговер» Лекционный материал Комплект задач на сцепленное наследование | https://www.youtube.com/watch?v=K9zWPocf4XM&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=54 https://www.youtube.com/watch?v=cfUarZERfi8&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=55 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-genetiki-zakonomernosti-nasledovaniia-307291/khromosomnaia-teonia-nasledstvennosti-307296 (Хромосомная теория наследственности) |

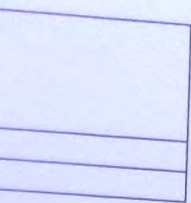
| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| 24 | Наследование генов, локализованных в половых хромосомах. | Лекция Решение задач на наследование генов, локализованных в половых хромосомах. | Видео урок «Генетическое определение пола» Лекционный материал Комплект задач на наследование генов, локализованных в половых хромосомах | https://www.youtube.com/watch?v=hNPWErEgOdc&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=58 https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-genetiki-zakonomernosti-nasledovaniia-307291/genetika-pola-307298 (сцепленное с полом наследование) |
| 25 | Наследование летальных генов. | Лекция Решение задач на наследование летальных генов | Видео урок «Особенности решения задач на летальные гены» Лекционный материал Комплект задач на наследование летальных генов | https://www.youtube.com/watch?v=0Gtb2sO13kE https://licey.net/free/6-biologiya/20-sbornik-zadach-po-genetike-s-resheniyami/stages/325-1-letalnye-geny-pri-monogibridnom-nasledovanii.html (наследование летальных генов) |
| 26 | Генетика человека. | Лекция | Видео урок «Методы исследования генетики | https://www.youtube.com/watch?v=yN2Mq89cCEY&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=65 |

| | | | | |
|----|-----------------------------------|--|---|---|
| | | | человека), «Генетика и здоровье человека. Генные заболевания», «Хромосомные болезни. Примеры и причины», «Проблемы генетической безопасности» Лекционный материал | https://www.youtube.com/watch?v=WngUTWoMUQE&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=66 https://www.youtube.com/watch?v=2wjMAVwTqiw&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=67 https://www.youtube.com/watch?v=NQLpVqu_1fi&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=68 https://obrazovaka.ru/biologiya/genetika-cheloveka-kratko-11-klass.html (генетика человека) https://obrazovaka.ru/biologiya/metody-izucheniya-genetiki-cheloveka-issledovaniya-tablica.html (методы изучения генетики человека) |
| 27 | Составление и анализ родословных. | Лекция Решение задач на составление и анализ родословных | Видео урок «Генеалогический метод» Лекционный материал Комплект задач на составление и анализ родословных | https://www.youtube.com/watch?v=k8dzn8uG_Dc https://docplayer.ru/48402866-Sostavlenie-i-analiz-rodoslovnih-1-ponyatie-o-genealogicheskom-metode.html (Составление и анализ родословных. Понятие о генеалогическом методе) |
| 28 | <i>Практическая работа №4</i> | Практическая работа №4 | Сборник задач по генетике | |

| | | | | |
|----|---|--|---|--|
| | Решение типовых задач по генетике | | | |
| 29 | Контроль знаний | Тестовый контроль. Решение задач по генетике | Онлайн тесты по теме «Закономерности наследственности» Подборка генетических задач с различным уровнем сложности | https://onlinetestpad.com/ru/test/143248-zakony-nasledovani-priznakov; https://onlinetestpad.com/ru/test/15470-zadachi-po-genetike |
| 30 | Роль условий внешней среды в развитии и проявлении признаков. Классификация изменчивости. Модификационная изменчивость. Статистические закономерности | Лекция | Видео урок «Изменчивость. Виды изменчивости. Модификационная изменчивость. Норма реакции», «Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость» Лекционный материал | https://www.youtube.com/watch?v=YE5gkakMjao&list=PLp1o4T0etLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=59 https://www.youtube.com/watch?v=1nNgFLFIY7A&list=PLp1o4T0etLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=60 |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| | модификационной изменчивости. Комбинативная изменчивость. | | | https://obrazovaka.ru/biologiya/modifikacionnaya-izmenchivost-znachenie-11-klass.html (кодификационная изменчивость) https://foxford.ru/wiki/biologiya/vidy-nasledstvennoy-izmenchivosti (комбинативная изменчивость) |
| 27 | <p>Мутации. Виды мутаций. Мутагены. Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. <i>Лабораторная работа №6</i> «Наблюдение нормальных и мутантных форм дрожжей, их сравнение».</p> | <p>Лекция Лабораторная работа №6</p> | <p>Видео урок «Мутационная теория. Причины мутаций», «Виды мутаций. Геномные и хромосомные мутации», «Виды мутаций. Генные мутации» Лекционный материал</p> <p>Бланк лабораторной работы</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=qPgsWMcixQc&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=63</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=514No8AdkX8&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=61</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=BWirba9NFsg&list=PLp1o4TiOetLzOXufiG_J-zwamHW_P7nHM&index=62</p> <p>https://foxford.ru/wiki/biologiya/vidy-nasledstvennoy-izmenchivosti (Мутационная изменчивость. Мутации)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=OmqnKQO5f4E (видео фильм к лабораторной работе)</p> |

| | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|------------------------------------|--|--|
| 28 | Итоговый контроль | Тестовый контроль Решение задач | | |
| Научно-исследовательская деятельность | | | | |
| Резервные часы | | | | |



МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Технические средства обучения:

Персональный компьютер – рабочее место учителя

Принтер

Телевизор

Шкаф секционный для хранения литературы и демонстрационного материала

Стол и стулья для учащихся

2. 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

3. Информационные средства:

Электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы.

Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания:

Клетка. Атом жизни.

Цитология.

Биология (мультимедийное сопровождение)

Большой генетический практикум

Генетика

Основы селекции.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. – М. – Ижевск: «Регулярная и хаотическая динамика». Институт компьютерных исследований, 2012 – 2000 с.
2. Биология: Пособие для подготовительных отделений и поступающих в Вузы. /Под ред. Н.П.Соколовой. - М.: Высшая школа, 1994 - 399 с.
3. Машанова О.Г., Евстафьев В.В. Тесты, вопросы и задания (Биология). - М.: Московский лицей, 1997 - 120 с.
4. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни: Пособие для учащихся - М.: Просвещение, 1995 - 415 с.
5. Сидоров Е.П. Общая биология. Для поступающих в Вузы. Вопросы экзаменатора. Структурированный конспект. - М.: Уникум-центр, 1997
6. Сборник задач по генетике с решениями. Крестьянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. – М.: Лицей, 2012. 62 с.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

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 Институтов 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. Сборник задач по генетике с решениями. Крестьянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. – М.: Лицей, 2012. 62 с.

Электронные ресурсы:

1. <https://infourok.ru/>
2. <https://ege.sdangia.ru/>
3. https://vk.com/biology_teacher
4. <http://biologylib.ru/catalog/>
5. <http://www.ibiology.org/>
6. <https://www.nature.com/scitable>
7. <https://www.youtube.com/?hl=ru&gl=RU>
8. <https://videouroki.net/blog/>
9. <https://www.yaklass.ru/search#gsc.tab=0>
10. <https://obrazovaka.ru/>

Приложение 1.
Тестовые задания

