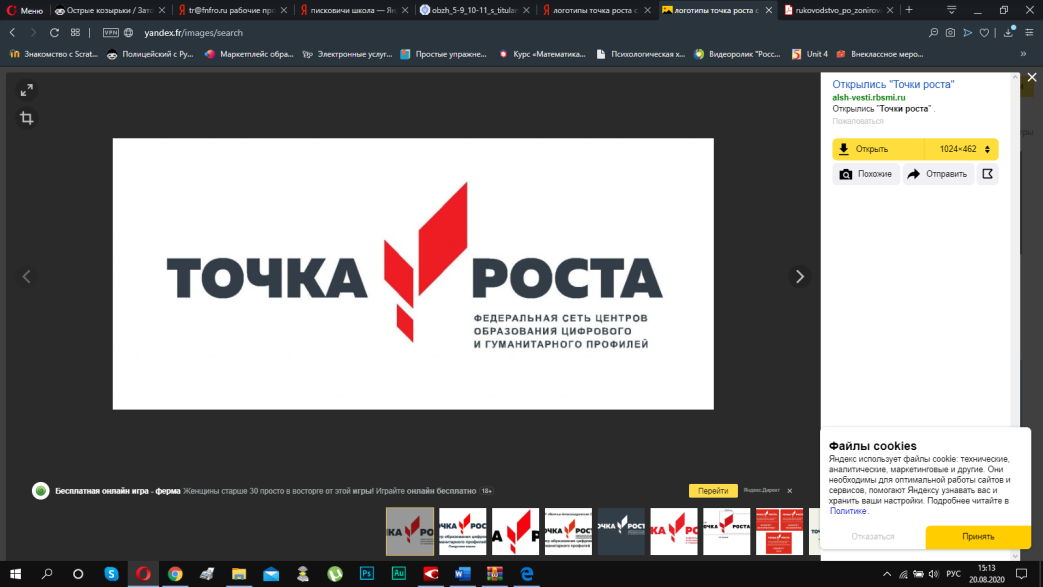
Муниципальное общеобразовательное учреждение

Новская основная школа

|  |
| --- |
| Утверждена  Приказ по МОУ Новской ОШ № \_\_  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.  И.о. директора школы  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Н.А.Брыкина |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

естественнонаучной направленности

**«Биология клетки»**

Возраст обучающихся: 12-16 лет

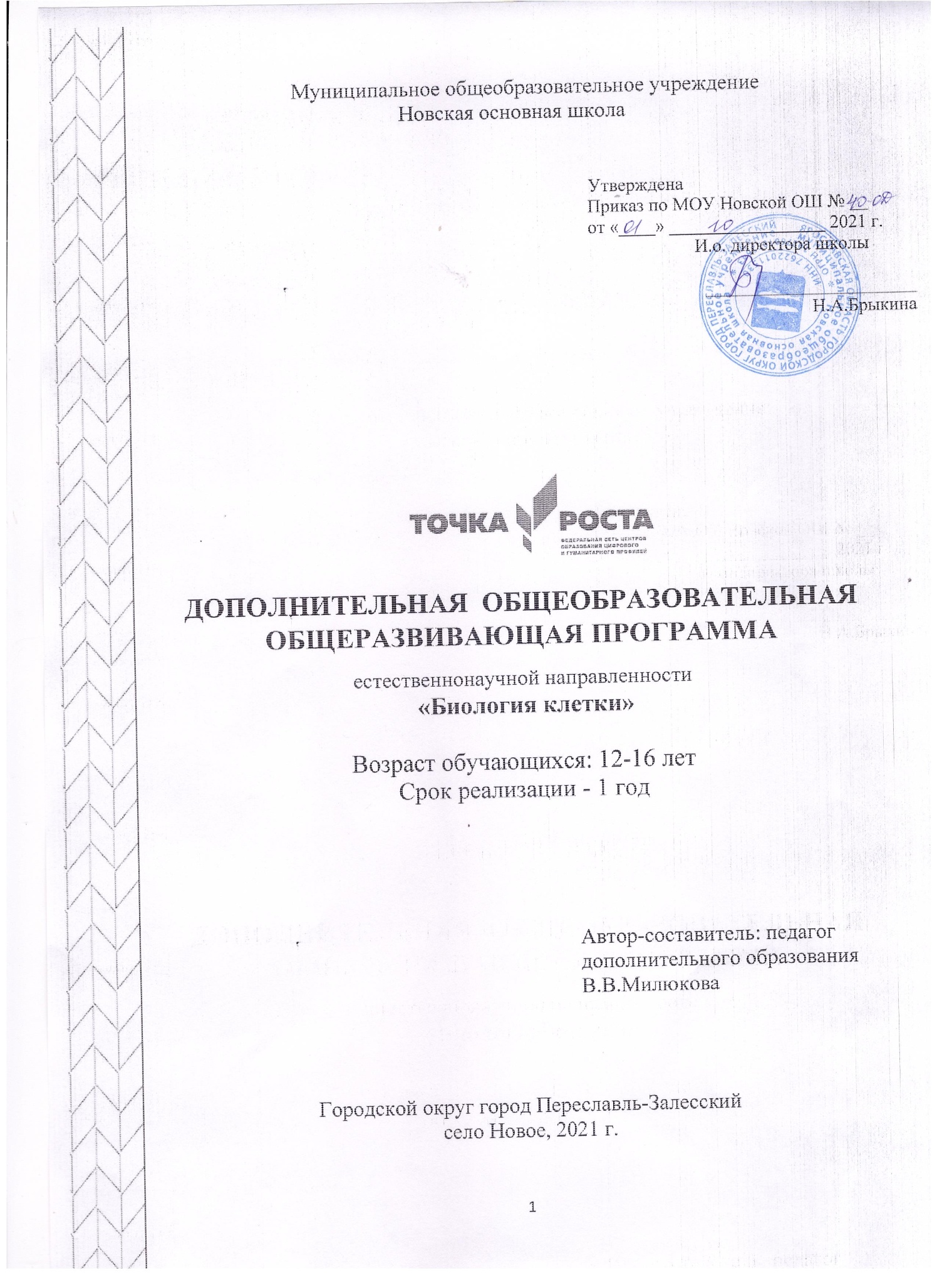
Срок реализации - 1 год

Автор-составитель: педагог

дополнительного образования В.В.Милюкова

Городской округ город Переславль-Залесский

село Новое, 2021 г.



**1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Биология клетки» (далее – Программа) естественнонаучной направленности составлена на основе сборника «Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Исследователи природы. Издание 2-е исправленное и дополненное под редакцией Костинской И. В. Предназначена для детей, проявляющих интерес к биологии и проектно-исследовательской деятельности. Программа направлена на расширение знаний в области цитологии с элементами генетики, биохимии, эмбриологии, гистологии, а также подготовку к выполнению заданий, встречающихся в испытаниях различного уровня (предпрофессиональных экзаменах, конкурсах, олимпиадах, ГИА).

Содержание Программы способствует формированию основ естественнонаучной грамотности, расширению и систематизации знаний по основным разделам биологической науки. Программа может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий, технологий смешанного обучения. Предлагаемый курс направлен на формирование у детей интереса к биологии, развитие любознательности, расширение знаний о живом мире, на развитие практических умений через моделирование, отработку практических умений и применение их на практике.

**Продолжительность реализации программы** 1 год: начало и окончание программы(1.09и 31.05), что составляет 34 часа (1 час в неделю). Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей детей, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами.

**Наполняемость группы** 12-15 человек.

**Форма занятий:** индивидуально-групповая с применением дистанционных технологий.

**Возраст детей: 12-16 лет**.

**Актуальность программы** в том, что она даёт возможность обобщить, систематизировать, расширить имеющиеся у детей представления о многообразии, строении и значении живых организмов, подготовить к олимпиадам, конкурсам различного уровня.

В программе особое внимание уделено содержанию, способствующему формированию современной естественнонаучной картины мира, показано практическое применение биологических знаний.

**Педагогическая актуальность программы:** программа ориентирована на развитие познавательной активности, самостоятельности, любознательности, способствует формированию интереса к научно-исследовательской деятельности детей. Цитология относится к фундаментальным разделам биологии, ее изучение необходимо для освоения практически всех биологических дисциплин. Строению и функционированию клеток посвящены отдельные занятия ботаники, зоологии, анатомии, общей биологии. Занятия, основанные на практических примерах, материалы Программы будут способствовать улучшению системных знаний о клетке как элементарной структурной и функциональной единице живого, пониманию сути процессов, происходящих в живых организмах в интеграции с основами генетики, биохимии, гистологии и эмбриологии.

**Отличительные особенности программы**: программа призвана повысить компетентность подростков в фундаментальных вопросах общей биологии через практическую и теоретическую деятельность, направленных на осознание направлений биологии как единой всеобъемлющей науки. Представленная в программе система разнообразных опытов и экспериментов способствует формированию целеустремленности, развитию творческих способностей и предпосылок логического мышления, объединяет знания, полученные в ходе экспериментирования, помогает сформировать навыки безопасного поведения в быту. Использование ИКТ – технологий в процессе освоения программы способствует формированию особого типа мышления, характеризующегося открытостью и гибкостью по отношению ко всему новому, умением видеть объекты и явления всесторонне в их взаимосвязи, способностью находить эффективные варианты решения различных проблем. С целью поддержания интереса к занятиям и обеспечения доступности изучаемого материала основным методом обучения выбран эксперимент (различные его виды ) на базе школьного центра « Точка роста».

**Цель Программы** – развитие у детей системных представлений о клетке как основной структурной и функциональной единице всего живого в процессе интеграции цитологических, биохимических, генетических, гистологических знаний и умений.

**Задачи**

**Обучающие:**

* расширить познавательный интерес к изучаемым разделам программы;
* познакомить обучающихся с ключевыми понятиями и закономерностями, современными достижениями науки в области цитологии, основными направлениями цитологических исследований;
* сформировать у обучающихся общебиологические понятия о клеточном строении живых организмов, взаимосвязи строения и функции;
* развить навыки решения практических биологических задач.

**Развивающие:**

* поиск обобщенных способов решения задач, в том числе осуществление развернутого информационного поиска;
* выход за рамки учебных предметов и осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого использования средств и способов действия.

**Воспитательные:**

* способствовать условиям для профессиональной ориентации обучающихся;
* воспитывать научное мировоззрение у обучающихся;
* способствовать формированию ответственного отношения обучающихся к окружающему миру и своему здоровью.

**Планируемые результаты освоения программы**

**По итогам реализации программы дети будут знать**:

* основные этапы развития цитологии, основные положения клеточной теории, роль цитологии в системе биологических наук и ее прикладное значение;
* основную терминологию и методы исследований в области цитологии, устройство светового микроскопа;
* химический состав клетки, особенности строения, функционирования и деления прокариотических и эукариотических клеток;
* основные понятия цитологии, молекулярной биологии, генетики, гистологии и эмбриологии;
* алгоритмы решения практических задач.

**По итогам реализации Программы дети будут уметь:**

* самостоятельно работать с литературой и анализировать прочитанное;
* давать краткие, четкие и логичные ответы на поставленные вопросы;
* решать типовые задания по цитологии, выполнять лабораторные работы и практические задания;
* отличать по описанию, морфологическим признакам на рисунках, микрофотографиях различные типы клеток, тканей, клеточные органоиды, клеточные включения, определять стадию жизненного цикла клетки.

**2. Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название разделов** | **Количество**  **часов** | | |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
|  | Вводное занятие. Правила безопасности при выполнении лабораторных и практических работ. Правила поведения в кабинете биологии. | 1 | 0.5 | 0.5 |
|  | Цитология как наука | 3 | 1 | 2 |
|  | Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией | 5 | 2 | 3 |
|  | Методы цитологического и гистологического  анализа. Микроскопия | 3 | 1 | 2 |
|  | Изготовление и анализ микропрепаратов | 6 | 2 | 4 |
|  | Генетическая информация в клетке. Закономерности наследственности | 5 | 2 | 3 |
|  | Клеточный цикл. Митоз | 4 | 2 | 2 |
|  | Мейоз | 4 | 2 | 2 |
|  | Патологии деления клеток и их последствия. Онтогенез | 1 | 0.5 | 0.5 |
|  | Обобщение. Защита проектной работы. Игра «Удивительный мир клетки» | 2 | - | 2 |
|  | ИТОГО | 34 | 13 | 21 |

**3.Содержание программы «Биология клетки»**

**Раздел 1. Вводное занятие**

Теория. Введение в программу «Биология клетки». Формы и методы деятельности. План работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в кабинете биологии.

Практика. Первичная диагностика. Тестирование.

**Раздел 2. Цитология как наука**

Теория. Предмет и задачи, история развития, связь с другими науками, прикладное значение цитологии. Клеточная теория. Уровни организации живой материи.

Практика. Выполнение заданий на определение и сопоставление уровней организации живой материи.

**Раздел 3. Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией**

Теория. Типы клеточной организации. Химический состав и ультраструктурная организация клетки. Биологические мембраны. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану клеток (пассивный и активный транспорт, экзоцитоз, эндоцитоз). Функции плазмалеммы. Особенности строения оболочек прокариотических и эукариотических клеток. Цитоплазма и ее структурные элементы. Вакуолярная система. Митохондрии и пластиды, история их открытия. Ядро интерфазной клетки. Аппарат Гольджи. Строение и функции лизосом. Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Рибосомы. Полирибосомы. Клеточный центр. Органоиды движения. Клеточные включения.

Обмен веществ и энергии. Пластический и энергетический обмен. Фотосинтез, его механизм. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтез и урожай сельскохозяйственных культур. Космическая роль зеленых растений. Хемосинтез. Гликолиз, его механизм и значение.

Практика. Морфологическое разнообразие эукариотических клеток. Лабораторная работа № 1 «Обнаружение белков, углеводов и липидов в биологических объектах». Лабораторная работа № 2 «Рассматривание пластид растительных клеток под микроскопом». Лабораторная работа № 3 «Многообразие растительных клеток на примере клеток эпидермиса Setcreasea purpurea». Лабораторная работа № 4 «Общий план строения животной клетки на уровне световой микроскопии». Выполнение заданий на сравнение строения различных клеток. Решение задач.

**Раздел 4. Методы цитологического и гистологического анализа. Микроскопия**

Теория. Характеристика методов цитологического и гистологического анализов. Методика изготовления и исследования микропрепаратов. Группы клеток. Ткани живых организмов. Гистология. Характеристика тканей растительного и животного организма. Ткани организма человека. Микроскопия. Устройство светового микроскопа.

Практика. Выполнение заданий на определение увеличения микроскопа, сравнение методов цитологического и гистологического анализа. Практикум по цитологии и гистологии. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

**Раздел 5. Изготовление и анализ микропрепаратов**

Теория. Микроскопическая техника. Принципы и этапы изготовления микропрепаратов. Измерение микроскопических объектов. Микрофотосъемка. Цитохимия. Цитохимические методы. Специфические методы окрашивания.

Практика. Изготовление и анализ препаратов, окрашенных разными цитохимическими методами. Выполнение заданий на измерение объектов на микрофотографиях. Изготовление микропрепаратов и работа с ними с использованием светового микроскопа. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

**Раздел 6. Генетическая информация в клетке. Закономерности наследственности.**

Теория. Ядро клетки. Уровни организации хромосом. Кариотип. Методы хромосомного анализа. Генетическая информация. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код. Биосинтез белков. Современные представления о гене. Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Сцепленное наследование. Сцепленное с полом наследование. Неаллельное взаимодействие генов.

Практика. Выполнение заданий на составление идиограммы и кариограммы. Решение задач на различные виды скрещивания, кодоминирование, эпистаз, комплементарное взаимодействие, полимерию.

**Раздел 7. Клеточный цикл. Митоз**

Теория. Периоды клеточного цикла. Митотическое деление клетки. Амитоз и его значение. Митоз – цитологическая основа бесполого размножения. Структурные изменения и физиологические особенности органоидов клетки во время митотического деления. Биологическое значение митоза.

Практика. Выполнение заданий на определение фаз митоза и митотической активности клеток на микрофотографиях. Решение задач.

**Раздел 8. Мейоз**

Теория. Мейотическое деление клетки. Первое деление мейоза, его фазы и характеристика. Уменьшение числа хромосом как результат первого деления. Второе деление мейоза, фазы, их характеристика. Гаметогенез у человека. Споро генез и гаметогенез у растений.

Мейоз – цитологическая основа полового размножения. Биологическое значение мейоза.

Практика. Выполнение заданий на определение фаз мейоза на микрофотографиях, сравнительный анализ митоза и мейоза. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

**Раздел 9. Патологии деления клеток и их последствия. Онтогенез**

Теория. Патологии митоза и мейоза. Полиплоидия и анеуплоидия. Индивидуальное развитие организмов. Оплодотворение и развитие зародыша у животных. Этапы эмбрионального развития животных. Взаимодействие частей развивающегося зародыша. Биогенетический закон и его современная интерпретация. Постэмбриональное развитие. Вредное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ, загрязнения окружающей среды на развитие зародышей животных и человека. Общая характеристика и особенности размножения вирусов, бактерий, водорослей, мохообразных, папоротникообразных, грибов и лишайников. Смена фаз в жизненном цикле.

Практика. Составление схемы нарушений мейоза (I и II делений). Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

**10. Обобщение. Защита проектной работы**

Практика. Итоговое тестирование по основным разделам Программы.

Презентация и защита учебных проектов обучающихся, подготовленных в ходе реализации Программы.

**4.1. Методическое обеспечение**

В программу внесены разнообразные формы занятий: Для реализации поставленных целей и задач программы используются такие формы и методы обучения, которые обеспечат воспитание экологически ответственного поведения и отношения ребёнка, а также развития творческих качеств личности: лекции, беседы, наблюдения, практические работы, опыты, эксперименты, лабораторные работы, праздники, участие в экологических акциях.

**Формы учебной деятельности:**

* лекции, практические задания по применению полученных знаний;
* дистанционное обучение на основе компьютерных информационных технологий (задания, тесты и т.д.);
* индивидуальные консультации обучающихся;
* практические работы исследовательского характера, требующие работы с информацией.

Дети осваивают следующие типы деятельности: исследовательский, творческий, практический, а также познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный.

В ходе обучения применяются следующие формы обучения: индивидуально-дистанционная (когда материал доступен для самостоятельного обучения), фронтальная (выполнение общих задач всеми обучающимися).

В процессе реализации Программы применяются следующие методы:

* по источнику знаний: словесные, наглядные, практические;
* по степени взаимодействия педагога и обучающихся: рассказ, беседа, самостоятельная работа;
* по дидактическим задачам: подготовка к восприятию, объяснение, закрепление материала;
* по характеру познавательной деятельности: объяснительно- иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательски

4**.2. Материально-техническое обеспечение**

1. Инструкции по технике безопасности при работе с инструментами. Правила поведения в природе.

Материалы беседы по изучаемым темам. Фильмы, презентации, схемы, микрофотографии.

1. Технические средства обучения

Доска (меловая, маркерная), персональный компьютер, мультимедийный проектор.

1. лабораторное оборудование образовательного центра естественно – научного направления «Точка Роста»;

* микроскопы;
* наборы микропрепаратов, а также наборы для самостоятельного изготовления микропрепаратов;

**5. Формы аттестации и оценочные материалы**

**Оценка эффективности работы**

**Этапы педагогического контроля:**

* входящий;
* промежуточный, проводится в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
* итоговый, проводится после завершения всей программы

**Формы проведения аттестации:**

* выполнение практических заданий (практикум, лабораторная работа);
* тестирование;
* зачётная работа;
* итоговая игра «Удивительный мир клетки», выполнение и защита проектных работ (Приложение 2).

**Форма подведения итогов реализации программы**

Рейтинг обучающихся, отражающий результативность освоения Программы, на основании баллов за выполнение заданий по каждой теме (Приложение 3) и итогового тестирования и защиты проектных работ.

**Игра « УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР КЛЕТКИ»**

**Ход игры**

Учитель. Ребята! Сегодня мы с вами начинаем цикл интеллектуальных игр по курсу «Общая биология». Эта игра первая в этом году, но вы уже знакомы с правилами игры, условиями проведения. Запомните, что в игре главное – не победа, а участие, радость от совместного решения заданий. А чтобы победить, надо слушать и слышать друг друга, уважать чужое мнение, иметь хорошие знания по пройденной теме.

**Конкурс капитанов «Верите те ли вы, что…»**

1. Рибоза, лактоза и дезоксирибоза относятся к моносахаридам  *(нет, лактоза – это дисахарид, состоящий из глюкозы и галактозы, относится к олигосахаридам)*
2. Выделяют две группы бактерий – эубактерии и архебактерии
3. Существуют фотогетеротрофные бактерии *(да, они используют световую энергию для синтеза органических соединений из органических веществ)*
4. Архебактерии не содержат муреина в клеточной стенке
5. Цианобактерии, или сине-зеленые водоросли, могут быть не только сине-зелеными, но и фиолетовыми, красными и черными
6. Цианобактерии в отличие от фотоавтотрофных бактерий выделяют в окружающую среду кислород *(да, а у фотоавтотрофных бактерий фотосинтез протекает без выделения кислорода)*
7. АТФ синтезируется в хлоропластах и митохондриях
8. Наш организм способен окислять органические вещества только при наличии достаточного количества кислорода *(нет, существует и анаэробное дыхание)*
9. В процессе эволюции первыми возникли РНК, а потом и ДНК *( да, они могут выполнять более разнообразные функции)*
10. Образовавшаяся на ДНК м-РНК сразу же поступает в цитоплазму *(нет, при созревании из нее вырезаются интроны – участки, некодирующие аминокислоты, а оставшиеся экзоны склеиваются)*
11. м-РНК – структура неустойчивая и этот ее недостаток важен для клетки *(да, после считывания информации не накапливается в клетке и быстро гидролизируется ферментами)*
12. Существуют организмы, способные синтезировать органические вещества за счет окисления неорганических *(хемосинтезирующие бактерии)*
13. Длина ДНК в одной хромосоме мухи дрозофилы – 4 см, в 10 раз больше тела мухи
14. Основным источником энергии в организме служат жиры, так как при их окислении выделяется больше энергии, чем при окислении белков и углеводов *( нет, основным источником энергии являются углеводы)*
15. Одна молекула уреазы за 1 минуту способна расщепить до 30 тысяч молекул мочевины *( да, без фермента для этого потребовалось бы около 3 млн.лет)*

**Конкурс «Подсказка» по теме «Химический состав клетки»**

1. Эти вещества могут быть в клетке в запасе

2. У растений они одни, а у грибов и животных другие

3. В зависимости от количества мономерных звеньев меняются их свойства

*(углеводы)*

1. Это важное для организма вещество относится к стеролам

2. Это не гормоны, а вещество, которое «засоряет» наши кровеносные сосуды, поэтому

рекламируются продукты с малым содержанием этого вещества

3. Но он необходим нашему организму для образования мембран клеток, а его избытки

сгорают при активном образе жизни

*(холестерин)*

1. Вступая в реакцию с исходным веществом, они его изменяют

2. Но сами при этом не изменяются

3. Поэтому ничтожно малое их количество может изменить большую массу исходного

вещества

*(ферменты)*

1. Они похожи на самое важное вещество нашего организма

2. Некоторые из них обладают кроме широко известных функций и ферментативной

активностью

3. Существует 3 вида этих веществ

*(РНК)*

1. Этот элемент входит в состав костей и зубов.

2. Он также необходим нашему организму для нормального свертывания крови

3. Нарушение обмена этого вещества – одна из причин рахита

*(кальций)*

**Конкурс – кроссворд « Что это за наука»**

Ответив на вопросы кроссворда, вы узнаете название одной из наук, имеющих отношение к клетке

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
|  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |

1. Где хлорофилл, там и *( граны)*
2. Они образуют органоид, имеющий отношение к делению клетки *( центриоли)*
3. А где энергетические станции клетки, там и *( кристы)*
4. Их три вида, разных по цвету *( пластиды)*
5. Это то, что помогает растениям выполнять космическую роль *( хлоропласты)*
6. Его можно найти в печени и в мышцах, есть он и у грибов *( гликоген)*
7. Обнаружен в клетке последним из органоидов *( рибосомы)*
8. Всегда рядом с ядром, с именем ученого – комплекс *( Гольджи)*
9. Осуществляют клеточный иммунитет *( лейкоциты)*
10. То одно, то много, у кого как! *( ядро)*

Ключевое слово - гистология

**Конкурс «Дальше, дальше, дальше…..»**

Вариант первый

1. Переписывание информации с ДНК ни и-РНК называется *( транскрипцией)*
2. Разнообразие белков зависит от *( последовательности аминокислот)*
3. В темновую фазу происходит цикл*. Кальвина*
4. Полное окисление, или *(* *дыхание)*
5. Ядерные организмы, или ( *эукариоты)*
6. Граны находятся в ( *хлоропластах)*
7. Рибоза – это дисахарид? ( *нет)*
8. На 3 этапе энергообмена происходит цикл (*Кребса)*
9. Катаболизм - совокупность реакций, обеспечивающих клетку энергией ? *( да)*
10. Нейтральные жиры состоят из остатков жирных кислот и (*глицерина)*
11. Комплекс Гольджи – это органоид двумембранный ( *нет)*
12. В состав хлорофилла входит атом железа (*нет, магния)*
13. Ассимиляция, или обмен (*пластический)*
14. Пластиды красного цвета – это *( хромопласты)*
15. Поглощение жидких веществ - *(пиноцитоз)*
16. В состав клеточной стенки грибов входит ( *хитин)*
17. Резервный полисахарид грибов - ( *гликоген)*
18. Плавучесть организмов повышается за счет ( *жиров)*
19. Стероиды относятся к липидам? *( да)*
20. У прокариот есть ЭПС? *( нет)*
21. Во вторичной структуре белка связи *( водородные)*
22. Вода участвует в реакциях гидролиза? *( да)*
23. Биологические катализаторы, или *( ферменты)*
24. Самый распространенный углевод *( целлюлоза)*
25. Аминокислоты, которые могут образовываться в организме *( заменимые)*

Вариант второй

1. Мономеры ДНК - *( нуклеотиды)*
2. Инсулин превращает глюкозу в *( гликоген)*
3. Неполное окисление глюкозы *( гликолиз)*
4. Источник внутриклеточной воды у верблюдов *( жир)*
5. Синтез белковой цепочки называется *( трансляция)*
6. Донором ионов водорода при фотосинтезе является (*вода)*
7. Триплет и-РНК – это *( кодон)*
8. Белки актин и миозин входят в состав *( мышц)*
9. Бесцветные пластиды - *( лейкопласты)*
10. Катаболизм, или *( диссимиляция)*
11. Резервный полисахарид животных *( гликоген)*
12. Выступы митохондрий *( кристы)*
13. Немембранные органоиды *( рибосомы, кл. центр)*
14. У бактерий ДНК линейного строения *( нет)*
15. Органоиды, имеющие собственную ДНК *( хлоропласты, митохондрии)*
16. Поглощение клеткой твердых веществ *( фагоцитоз)*
17. Нарушение природной структуры белка *( денатурация)*
18. Питание эвглены *( миксотрофное)*
19. Фаза фотосинтеза, при которой АТФ образуется *( световая)*
20. Наука о клетке *( цитология)*
21. ЭПС с рибосомами *( гранулярная, или шероховатая)*
22. Клеточная стенка членистоногих состоит из *( хитина)*
23. Уотсон и Крик предложили модель *( ДНК)*
24. Наука, изучающая химический состав клетки *( биохимия)*
25. Вода – универсальный растворитель благодаря своей *( полярности)*

Вариант третий

1. Связи между нуклеотидами РНК (*ковалентные)*
2. Наука о тканях (*гистология)*
3. Аминокислоты, которые поступают в организм только с пищей *(незаменимые)*
4. Расщепление воды под действием света *( фотолиз)*
5. Шванн и Шлейден создали *( клеточную теорию)*
6. РНК, переносящая аминокислоты *( транспортная)*
7. Диссимиляция, или обмен *( энергетический)*
8. Дрожжи вырабатывают спирт при *( брожении)*
9. Вещество, хорошо растворимое в воде *( гидрофильное)*
10. В состав гемоглобина входит *( железо)*
11. Присоединение аминокислот к т-РНК с использованием фермента и энергии *( активирование)*
12. Мезосомы есть в клетках *( бактерий)*
13. Сахароза состоит из остатков глюкозы и фруктозы *( да)*
14. Митохондрии относятся к органоидам *( двумембранным)*
15. Восстановление нарушенной структуры белка *( ренатурация)*
16. Совокупность реакций, обеспечивающих клетку веществами *( пластический обмен)*
17. Бактерии и сине-зеленые водоросли – это *( прокариоты)*
18. Резервный полисахарид растений *( крахмал)*
19. Глюкагон превращает гликоген в *( глюкозу)*
20. Антикодон – это триплет *( т-РНК)*
21. Фаза фотосинтеза, при которой АТФ расходуется *( темновая)*
22. Синтез органических соединение за счет энергии окисления неорганических *( хемосинтез)*
23. Связи между азотистыми основаниями в ДНК *( водородные)*
24. У прокариот нет рибосом? *( есть)*
25. ЭПС без рибосом *( гладкая, или гранулярная)*

**Конкурс «Биологический аукцион»**

Вопрос о принципе, который природа изобрела давно, а человек им теперь пользуется

В биотехнологии, а точнее, в микробиологическом синтезе, используются организмы-сверх продуценты, которые синтезируют нужные для себя, а тем более, и для человека, вещества. Синтезируют их гораздо больше, чем требуется для самого организма. Обычные организмы, а не сверх продуценты, синтезируют веществ ровно столько, сколько им требуется в данный момент. Какой же важный принцип организации жизнедеятельности живых организмов нарушают сверх продуценты?

(*принцип обратной связи)*

Вопрос о том, что для одних организмов нужно, а для других нет

Это то, что образуется в нашем организме в митохондриях и цитоплазме. От образующегося этого вещества организм избавляется. А для других организмов это вещество, помогающее Земле и Венере удерживать тепло за счет соответствующего эффекта, необходимый продукт одного из видов питания. Полностью это вещество из организма удалять нельзя, так с его помощью регулируется дыхание. Что же это за всем знакомое вещество?

( *углекислый газ)*

Вопрос о том, за что английский биохимик Фредерик Сенгер получил вторую Нобелевскую премию

В 1958 году Сенгер получил Нобелевскую премию по химии за расшифровку последовательности аминокислот в полипептидных цепях гормона инсулина. На выполнение этой работы ушло несколько лет. Спустя 20 лет совместно с Гилбертом получил вторую Нобелевскую премию за вклад в установлении первичной структуры важного непериодического полимера. За изучение вторичной структуры этого же вещества еще два ученых получили такую же премии. Так за какое вещество Сенгер получил вторую Нобелевскую премию?

( *за изучение первичной структуры ДНК)*

Вопрос о веществах, без которых невозможно получить необходимые для человека продукты

Эти вещества люди стали применять для своих нужд намного раньше, нежели появились первые представления о том, что это такое. О выделении этих веществ не было речи. Чтобы получить алкоголь или поднять тесто, использовали дрожжи, для створаживания молока – кусочки сычуга, одного из отделов желудка жвачных животных. В дело шли природные хранилища этих веществ. Каких?

(*белков-ферментов)*

Вопрос о металле, имеющем отношение к дыханию

В крови позвоночных кислород транспортируют атомы железа в составе белка гемоглобина. А в состав крови кальмаров, осьминогов, омаров, лангустов входит другой белок – гемо цианин. Открыт он был в 60-ых годах 19 века, когда биологи заметили, что кровь головоногих моллюсков при прохождении через жабры окрашивается в голубой цвет из-за кислорода, а когда она отдает его – становится бесцветной. Какой же металл имеет отношение к переносу кислорода у головоногих моллюсков?

**Подведение итогов.** (*медь)*

После завершения игры команде-победительнице вручается переходящий приз – «Мудрая тетушка Сова», все ученики из этой команды при условии их активного участия в игре получают отметку «пять». Дополнительные оценки получают капитаны команд и лучшие игроки из каждой команды.

**Критерии показатели образовательных результатов**

|  |  |
| --- | --- |
| Критерии | Показатели |
| Познавательная активность на занятии. | Высокий уровень – ребенок самостоятельно выполняет задания педагога, проявляет инициативу.  Средний уровень – пассивно воспринимает информацию, нуждается в дополнительной мотивации к работе.  Низкий уровень – отсутствует интерес к предлагаемой деятельности. Негативно воспринимает информацию, не желает включаться в работу, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога. |
| Теоретические знания. | Высокий уровень – освоил 2\3 объема знаний по предмету, осознанно употребляет в речи специальные термины.  Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более ½, частично употребляет специальные термины в речи.  Низкий уровень – объем усвоенных знаний менее ½, специально терминологией не владеет. |
| Практические умения и навыки. | Высокий уровень – овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период, работает с материалами самостоятельно, не испытывая особых трудностей.  Средний уровень – у воспитанника развито чувство восприятия формы и величины, задания педагога выполняет в основном самостоятельно, но иногда требуется помощь педагога.  Низкий уровень – выполняет задания только с помощью педагога. |
| Развитие творческих навыков, воображения, фантазии. | Высокий уровень – выполняет задания самостоятельно, креативно.  Средний уровень – проявляет творческое воображение с помощью педагога, самостоятельно выполняет задания по образцу.  Низкий уровень – проявление творческого воображения практически не заметно, способен выполнить лишь простейшие практические задания по образцу с помощью педагога. |

**МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии  оценки  Ф.И.  обучаю-  щегося | ЗНАНИЯ | | | | УМЕНИЯ | | | | | | Баллы | Уровень |
| Познакомиться с основами исследовательской и экспериментальной деятельности, этапами и методами организации экспериментов и наблюдений, характерными для естественных наук; | первичные представления об основных этапах развития цитологии, химическом составе клеток и их строении. Знать правила безопасности работы в лаборатории. | видеть проблему, искать и находить пути ее  решения, вырабатывать гипотезы и др; | Использовать основные понятия и термины | правильно подготовиться к работе:  подбор материалов, инструментов и приспособлений, организация рабочего места. | Следовать устным инструкциям, выполнять лабораторные и практические работы. | работать самостоятельно, решать типовые задания по цитологии, выполнять практические и лабораторные работы. | выдвигать гипотезы, предположения;  -планировать и реализовывать экспериментальные действия; | работать с микроскопом, лабораторными приборами и лабораторной посудой. | уважать окружающих, соблюдая дисциплину на занятии |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Показатели критериев определяются уровнем:*

|  |  |
| --- | --- |
| 5 б. | Высокий |
| 4 б. | Средний |
| 3 б. | Низкий |

**6. Список информационных источников**

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. – М.: – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012. – 2000 с.
2. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов. /В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. Изд.5-е, пер. и доп. – М.: Медицина, 2004.
3. Банин В.В. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас [Электронный ресурс] / Банин В.В. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 264 с.
4. Биология клетки: учебное пособие / А. Ф. Никитин, Е. Я. Адоева, Ю. Ф. Захаркив [и др.]; под ред. А. Ф. Никитина. - 2-е изд. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015. - 166 с.
5. Борхунова Е.Н. Цитология и общая гистология. Методика изучения гистологических препаратов / Учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Эдитус. – 2016. – 144 с.
6. Васильев Ю.Г. Цитология с основами патологии клетки / Ю.Г. Васильев, В.М. Чучков, Т.А. Трошина. – М.: Зоомедлит, 2013. – 231 с.
7. Машкина О.С., Белоусов М.В., Попов В.Н. Цитология: учебно- методическое пособие для вузов. – Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2013. – 97 с.
8. Практикум по генетике человека / В. Н. Калаев и др.; под общ. ред. В.Н. Калаева; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019. – 206 с.
9. Чуб В. В. «Ботаника. Часть 1. Строение растительного организма».

– М.: МАКС Пресс, 2005. – 116 с.

1. Юшканцева С.И. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология. Краткий атлас: Учебное пособие. – Спб: Издательство «П-2», 2006. – 9

Интернет-ресурсы

1. Цитология и биология клетки: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL: <http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.2.22&p_nr=20> (Дата обращения: 29.06.2020).
2. Каталог наглядных видеоресурсов по цитологии: [Электронный ресурс] // Цитология. Просветительский интернет-проект URL: https://cytology.pro/video/ (Дата обращения: 29.06.2020).
3. Цитология: [Электронный ресурс] // Биология для студентов. URL: https://vseobiology.ru/tsitologiya (Дата обращения: 29.06.2020).
4. Цитология: [Электронный ресурс] // Биомолекула. URL: https://biomolecula.ru/themes/citologija (Дата обращения: 29.06.2020).
5. Цитология - наука о клетке: [Электронный ресурс] // ЯКласс. URL: https://[www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologiia-](http://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologiia-) nauka-o-kletke-17330 (Дата обращения: 29.06.2020).
6. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия URL: https://bigenc.ru/biology/text/2223984 (Дата обращения: 19.06.2020).
7. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Наука сегодня. URL: https://[www.sciencenow.ru/nauka-i-zdorove/molekulyarnaya-genetika/](http://www.sciencenow.ru/nauka-i-zdorove/molekulyarnaya-genetika/)

**Перечень нормативно-правовых документов**

**Федеральный уровень**

1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

3. Указ Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 июля 2018 г. N 1375, об утверждении Плана основных мероприятий до 2020 года, проводимых в рамках Десятилетия детства.

5. План основных мероприятий до 2020 года, проводимых в рамках Десятилетия детства, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 6 июля 2018 г. № 1375-р.

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

7. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки РФ от 14 августа 2020 г. N 831 "Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и формату представления информации".

8. Приказ Mинздравсоцразвития России от 26 августа 2010 г. N 761н "Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 298 н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

10. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р.

11. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.

12. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.

13. Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов на 2015-2020 годы (утверждена Президентом Российской Федерации 3 апреля 2012 г. № Пр-827) и комплекс мер по ее реализации (утвержден Правительством Российской Федерации 27 мая 2015 г. № 3274пП8).

14. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642.

16. Национальный проект «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).

17. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 года № 10).

18. План мероприятий по реализации федерального проекта "Учитель будущего", приложением № 1 протокола заседания проектного комитета по национальному проекту "Образование" от 07 декабря 2018 г. № 3.

19. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении Санитарных правил 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

20. [Методические рекомендации  Минпросвещения РФ](http://iro.yar.ru/fileadmin/iro/rmc-dop/2020/260320-MinprosveshchenijaRF-Metodrekom.pdf) по реализации образовательных программ начального общего,  основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения  и дистанционных образовательных технологий

21. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ"

22. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722)

23. ПИСЬМО МИНОБРНАУКИ РФ от 11 декабря 2006 г. N 06-1844 О ПРИМЕРНЫХ ТРЕБОВАНИЯХ К ПРОГРАММАМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

24. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

Региональный уровень

[Постановление Правительства Ярославской области от 06.04.2018 №235-п](http://iro.yar.ru/fileadmin/iro/RMCentr/Post-ie_PYaO_2018-04-069_235_g.pdf)О создании регионального модельного центра дополнительного образования детей

·[Постановление правительства № 527-п 17.07.2018](http://iro.yar.ru/fileadmin/iro/RMCentr/Koncepcija-i-Postanovlenie-o-PFDO-527-p.pdf) О внедрении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей (Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области)

Правила персонифицированного финансирования ДОД

Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Приложение 1

**Календарно-учебный график**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Кол-во часов | Дата |
| 1 | Вводное занятие | 1 |  |
| 2-4 | Цитология как наука | 3 |  |
|  | Теория. Предмет и задачи, история развития, связь с другими науками, прикладное значение цитологии. Клеточная теория. Уровни организации живой материи.  Практика. Выполнение заданий на определение и сопоставление уровней организации живой материи. |  |  |
| 5-9 | Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией | 5 |  |
|  | Теория. Типы клеточной организации. Химический состав и ультраструктурная организация клетки. Биологические мембраны. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану клеток (пассивный и активный транспорт, экзоцитоз, эндоцитоз). Функции плазмалеммы. Особенности строения оболочек прокариотических и эукариотических клеток. Цитоплазма и ее структурные элементы. Вакуолярная система. Митохондрии и пластиды, история их открытия. Ядро интерфазной клетки. Аппарат Гольджи. Строение и функции лизосом. Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Рибосомы. Полирибосомы. Клеточный центр. Органоиды движения. Клеточные включения.  Обмен веществ и энергии. Пластический и энергетический обмен. Фотосинтез, его механизм. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтез и урожай сельскохозяйственных культур. Космическая роль зеленых растений. Хемосинтез. Гликолиз, его механизм и значение.  Практика. Морфологическое разнообразие эукариотических клеток.  Лабораторная работа № 1 «Обнаружение белков, углеводов и липидов в биологических объектах». Лабораторная работа № 2 «Рассматривание пластид растительных клеток под микроскопом». Лабораторная работа № 3 «Многообразие растительных клеток на примере клеток эпидермиса Setcreasea purpurea».  Лабораторная работа № 4 «Общий план строения животной клетки на уровне световой микроскопии». Выполнение заданий на сравнение строения различных клеток. Решение задач. |  |  |
| 10-12 | Методы цитологического и гистологического  анализа. Микроскопия | 3 |  |
|  | Теория. Характеристика методов цитологического и гистологического анализов. Методика изготовления и исследования микропрепаратов. Группы клеток. Ткани живых организмов. Гистология. Характеристика тканей растительного и животного организма. Ткани организма человека. Микроскопия. Устройство светового микроскопа.  Практика. Выполнение заданий на определение увеличения микроскопа, сравнение методов цитологического и гистологического анализа. Практикум по цитологии и гистологии.  Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии. |  |  |
| 13-18 | Изготовление и анализ микропрепаратов | 6 |  |
|  | Теория. Микроскопическая техника. Принципы и этапы изготовления микропрепаратов. Измерение микроскопических объектов. Микрофотосъемка. Цитохимия. Цитохимические методы. Специфические методы окрашивания.  Практика.  Изготовление и анализ препаратов, окрашенных разными цитохимическими методами. Выполнение заданий на измерение объектов на микрофотографиях. Изготовление микропрепаратов и работа с ними с использованием светового микроскопа. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии. |  |  |
| 19-23 | Генетическая информация в клетке. Закономерности наследственности | 5 |  |
|  | Теория. Ядро клетки. Уровни организации хромосом. Кариотип. Методы хромосомного анализа. Генетическая информация. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код. Биосинтез белков. Современные представления о гене. Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Сцепленное наследование. Сцепленное с полом наследование. Неаллельное взаимодействие генов.  Практика. Выполнение заданий на составление идиограммы и кариограммы. Решение задач на различные виды скрещивания, кодоминирование, эпистаз, комплементарное взаимодействие, полимерию. |  |  |
| 24-27 | Клеточный цикл. Митоз | 4 |  |
|  | Теория. Периоды клеточного цикла. Митотическое деление клетки. Амитоз и его значение. Митоз – цитологическая основа бесполого размножения. Структурные изменения и физиологические особенности органоидов клетки во время митотического деления. Биологическое значение митоза.  Практика. Выполнение заданий на определение фаз митоза и митотической активности клеток на микрофотографиях. Решение задач. |  |  |
| 28-31 | Мейоз | 4 |  |
|  | Теория. Мейотическое деление клетки. Первое деление мейоза, его фазы и характеристика. Уменьшение числа хромосом как результат первого деления. Второе деление мейоза, фазы, их характеристика. Гаметогенез у человека. Спорогенез и гаметогенез у растений.  Мейоз – цитологическая основа полового размножения. Биологическое значение мейоза.  Практика. Выполнение заданий на определение фаз мейоза на микрофотографиях, сравнительный анализ митоза и мейоза. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии. |  |  |
| 32 | Патологии деления клеток и их последствия. Онтогенез | 1 |  |
| 33-34 | Обобщение. Защита проектной работы  Практика. Итоговое тестирование по основным разделам Программы.  Презентация и защита учебных проектов обучающихся, подготовленных в ходе реализации Программы. | 2 |  |

**Приложение 2**

**Примерные темы для учебно-исследовательских проектов**

1. История создания светового микроскопа.
2. Становление цитологии как науки.
3. Возможности электронной микроскопии.
4. История учения о клетке.
5. Современные положения клеточной теории.
6. Вклад Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова в развитие клеточной теории.
7. Строение и функции ядра.
8. Эу- и гетерохроматин. Значение для диагностики функционального состояния клеток.
9. Строение и функции биологических мембран.
10. Органеллы синтеза. Эндоплазматическая сеть и рибосомы. Строение и функции.
11. Аппарат Гольджи. Строение. Функции.
12. Аппарат энергообеспечения клетки. Митохондрии. Строение. Функции. Органеллы движения.
13. Фибриллярно-сократительные структуры клетки. Пероксисомы. Строение, происхождение, функции. Лизосомы. Строение. Функции.
14. Современные представления о жизненном цикле клетки.
15. Регуляция клеточного цикла.
16. Апоптоз.
17. Межклеточные контакты. Типы. Строение. Функции.
18. Митоз. Современные представления. Нарушения митоза.
19. Полиплоидия. Понятие, механизмы развития, биологическое значение. 23.Система крови в норме и при различных заболеваниях.
20. Стволовые кроветворные клетки.
21. Макрофаги. Происхождение, строение, функции.
22. Нейтрофилы. Строение. Функции. Роль в организме при патологии.
23. Тромбоциты. Происхождение. Строение. Функции. Роль в организме. Развитие и гетерогенность тучных клеток. Морфофункциональная
24. характеристика.
25. «Классические» макрофаги и дендритные клетки. Развитие.
26. Морфология. Функции.
27. Развитие, гетерогенность, морфофункциональная характеристика фибробластов.

**Приложение 3**

**Рабочий лист**

**«Функционирование биологических систем на всех уровнях организации жизни. Растения разных сред обитания»**

***Прочитайте текст № 1***

Видимые лучи солнечного спектра – источник энергии при фотосинтезе, основной фактор роста, цветения и плодоношения. По отношению к свету растения делятся на три группы: светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Светолюбивые растения поселяются на хорошо освещенных местах, быстро растут в раннем возрасте, обильно плодоносят, имеют легкие семена, далеко разрастающиеся от материнского растения. Эти особенности позволяют светолюбивым растениям первыми заселять открытые пространства, их еще называют растениями-пионерами (береза, осина, васильки и др.) Теневыносливые растения (ель, пихта, тис) более чувствительны к заморозкам, медленно растут в раннем возрасте, имеют более тяжелые семена.

В отличие от теневыносливых, тенелюбивые растения хорошо растут в затененных местах (купена, ландыш, кислица).

**Задание 1**

***Обведите правильные ответы.***

1. Светолюбивые растения – это….
   1. …растения, использующие видимые лучи в процессе фотосинтеза.
   2. …растения, растущие на хорошо освещенных местах.
   3. …растения, не выносящие затенения.
   4. …растения-пионеры.
2. Заголовок предложенного абзаца:
   1. Характеристика приспособлений растений к разной степени освещенности.
   2. Отношение растений к свету.
   3. Абиотический фактор – свет.
   4. Особенности светолюбивых растений.
3. Дополнительной информацией абзаца является:
   1. В отличие от теневыносливых, тенелюбивые растения хорошо растут в затененных местах.
   2. Светолюбивые растения еще называют растениями – пионерами.
   3. Источником энергии при фотосинтезе являются видимые лучи солнечного спектра.
   4. Светолюбивые растения поселяются на хорошо освещенных местах.

***Прочитайте текст*** №2

По отношению растений к теплу их можно разделить на теплолюбивые и холодостойкие растения. Холодостойкие растения имеют ряд приспособлений к выживанию при низких температурах, например, толстые и жесткие листья, утолщенную кутикулу, покрытую восковым налетом, волоски на листьях, способность листьев вместо листьев, карликовость, рост стебля в горизонтальном положении. Хорошо переносят низкие температуры такие растения, как карликовая береза, брусничник, голубика, багульник болотный

и другие.



**Задание 2**

Выпишите названия растений, приспособленных к низким температурам.

**Задание 3**

Какое приспособление имеет это растение для жизни в условиях низких температур?

\_

**Задание 4 Найдите в тексте ответ на вопрос.**

Почему температура является определяющим экологическим фактором, воздействующим на жизнь растения?

**Задание 5**

Озаглавьте текст № 2.