


Муниципальная организация дополнительного образования  
«Станция юных натуралистов»  
городского округа Прохладный КБР

Согласовано:  
на методическом совете  
№ 4 от «27»\_05\_2020 г.  
Руководитель МС  
 Демьянова Л.В.

Принято:  
на педагогическом совете  
№4 от «27»\_05\_2020 г.



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Биологический практикум»  
(естественнонаучной направленности)

Рекомендуемый возраст обучающихся – 16-18 лет  
Срок реализации – 1 год (72 ч. из них 20 т./52 п.)

Автор:  
Демьянова Людмила Викторовна  
педагог дополнительного образования

г.о. Прохладный  
2020 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биологический практикум» разработана на основе нормативных документов:

- Закона РФ от 29.12. 2012 № 273 «Об образовании в РФ»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Положения о порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ МОДО СЮН от 28.08.2019 г.

Программа “Биологический практикум” естественнонаучной направленности. Программа предусматривает прохождение как теоретических, так и практических занятий.

Программа ознакомит ребят с методами научного исследования, натуральными объектами, работой с микроскопом и изготовлению микропрепаратов, научит изучать, наблюдать, описывать опыты результатов наблюдений, делать и аргументировать выводы из своих наблюдения, описывать живые организмы по морфологическому критерию.

Программа базируется на принципах приоритетности интересов развивающейся личности, свободы творчества, взаимосвязи различных видов и форм образования, сопряженности процессов воспитания и обучения.

**Актуальность** разработки данной программы продиктована временем. На сегодняшний день многие дети разучились удивляться окружающему миру, не замечают красоту и сложность его устройства, что непосредственным образом сказывается на отношении ко всему живому. Нельзя упускать из виду тот специфический вклад, который могут внести дополнительные образовательные программы по биологии. Необходимо выявить уровень развития личности ребенка и содействовать ее дальнейшему развитию. Нужно, чтобы в результате практических занятий учащиеся развивали в себе способность к творческой деятельности, включая речевую коммуникацию, стремление к знаниям, умение работать с литературными источниками, ощущали ответственность за порученное дело, точность в работе. Важно, что на этих занятиях ребенок может изучать природные объекты в природе при выполнении различных самостоятельных работ, ориентироваться в них, применяя определители, упражняться идентифицируя объекты, применять методы работы с приборами. Данные методы развивают точность наблюдений, умения описывать и объяснять биологические явления, вычерчивать графики, фотографировать и зарисовывать объекты. Учащиеся смогут логически-экспериментально доказать многие теории, выработав лабораторные навыки работы, соблюдая основное правило дидактики «от известного к неизвестному»

**Цель программы:** углубить и расширить получаемые в школьном курсе теоретические и практические знания в области цитологии, генетики и гистологии.

**Задачи:**

**образовательные:**

- ✓ повышение биологической грамотности;
- ✓ формирование основных понятий изучаемых дисциплин;
- ✓ приобретение практических знаний и умений.

**развивающие:**

- ✓ повышение познавательного интереса и мотивации личности к творчеству при решении практических задач;
- ✓ создание оптимальных условий для развития самостоятельного мышления в процессе обучения.

**воспитательная:**

- ✓ формирование у обучающегося социальной активности, культуры общения, адекватного поведения в социуме.

**Организационные условия реализации программы.**

Программа рассчитана на детей получивших знания по программе «Биология с основами экологии» для детей 16- 18 лет. Недостающие знания по предметам компенсирует педагог. Срок реализации 1 год. Занятия проводятся 1 раз в неделю, 2 академических часа. Общее количество часов за учебный год -72.

Программа «Биологический практикум» предназначена для учащихся 10-11 классов (16-18 лет) ОУ города, посещающих объединение действующее на базе СЮН, а также всех желающих проявить себя в исследовательской деятельности, повысить и углубить свои практические знания, умения и навыки по биологии.

**Методы обучения.**

Для обучения, воспитания и развития навыков творческой работы обучающихся, программой предусмотрены следующие **основные методы:**

- ✓ объяснительно-иллюстративные (в виде карточек, демонстрации муляжей, препаратов, таблиц, рисунков);
- ✓ репродуктивные (работа по заранее подготовленным заданиям и дидактическим карточкам);
- ✓ частично - поисковые (выполнение опытов);
- ✓ творческие (исследовательские работы, проекты).

**Формы организации учебных занятий.**

- ✓ в учебном кабинете: лабораторные и практические работы;
- ✓ экскурсии: по СЮН, в лаборатории, в природу, ботанический сад (по возможности);

**Формы и методы**, используемые на занятиях, учитывают возрастные особенности подростков и их интерес к предмету:

- ✓ исследовательская деятельность способствует развитию творческого мышления и навыков публичного выступления;
- ✓ практические и лабораторные работы создают условия для овладения методами изучения биологических систем.

Широкое использование методов поэтапного изучения тем, от простого к сложному, индивидуальных творческих заданий, дают возможность слабоуспевающему учащемуся вместе с основной группой ребят подобрать индивидуальный темп выполнения работы или, наоборот, экономить время. Использование проблемных, творческих заданий, повышает мотивацию обучающихся к занятиям, развивает их познавательную активность.

**Формы контроля:**

- ✓ рисунок;
- ✓ работа с формулами;
- ✓ работа с таблицами; постановка и описание опыта;
- ✓ ответы на вопросы;
- ✓ аналитическое сравнение полученных данных с нормативными;
- ✓ составление индивидуальных характеристик на основе данных исследований;
- ✓ отчёты по выполненным лабораторным работам;
- ✓ обсуждение контрольных вопросов, дискуссии.

**Прогноз результативности.**

В результате проведенных занятий обучающиеся должны знать:

- методику научного исследования.
- как правильно работать с микроскопами и микропрепаратами;
- как правильно создавать микропрепараты;
- основные понятия, закономерности и законы цитологии, гистологии и генетики.

В результате проведенных занятий обучающиеся должны уметь:

- учащихся самостоятельно планировать наблюдения и эксперименты;
- продумывать методики их проведения и анализа результатов, поиску недостающих сведений по литературным источникам, в беседах со специалистами, обсуждению результатов эксперимента и практических выводов, прогнозов, что в конечном итоге приведет к выполнению научного проекта.

После обучения обучающиеся могут овладеть следующими навыками:

- приобрести элементарные навыки лабораторной работы.
- научиться работе с электронными микрофотографиями, микропрепаратами.

Полученные результаты оцениваются разными способами.

**Входной** контроль может проводиться в виде краткого собеседования по различным естественнонаучным темам.

**Текущий** контроль, предполагающий проверку усвоения материала в процессе обучения, может включать вопросы для самопроверки знаний и умений, полученных при работе с приборами, решение задач и анализ результатов работы учащегося: его участие в дискуссиях, подготовке докладов, изготовленных им микропрепаратов, проведенного и оформленного эксперимента. Лучшие работы, выполненные учащимися, участвуют в учебно-исследовательских конференциях НОУ.

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол- во часов	В том числе:	
			теоретических	практических
<b>1</b>	<b>Цитология.</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>17</b>
1.1	Химический состав клетки.	8	2	6
1.2	Общий план строения клетки	4	1	3
1.3	Морфология эукариотической клетки. Органоиды.	4	1	3
1.4	Ядро. Морфология хромосом.	4	1	3
1.5	Деление соматических клеток.	2	1	1
1.6	Деление половых клеток.	2	1	1
<b>2.</b>	<b>Гистология с основами эмбриологии.</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>17</b>
2.1	Эпителиальная и соединительная ткани.	4		4
2.2	Мышечная и нервная ткани.	4		4
2.3	Оогенез и сперматогенез у животных.	6	2	4
2.4	Эмбриогенез.	6	2	4
2.5	Анамнии и амниоты.	2	1	1
<b>3</b>	<b>Генетика.</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
3.1	Гибридологический метод изучения наследственности.	6	2	4
3.2	Закономерности наследования признаков. Решение генетических задач.	6	1	5
3.3	Модификационная изменчивость.	2	1	1
3.4	Мутационная изменчивость.	2	1	1
3.5	Генетика популяций.	2	1	1

3.6	Полиплоидия у растений.	4	1	3
3.7	Методы биотехнологии.	4	1	3
<b>Итого часов:</b>		<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>

## СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 1. Цитология.

В данном разделе в краткой форме даются основные положения современного учения о клетке, сведения о морфологии и тонком строении ее структур, функции и делении клеток. На практических занятиях предлагается демонстрационный материал в виде цитологических препаратов, электронных микрофотографий.

#### Тема 1.1 Химический состав клетки.

Уровни организации живой материи. Биогенные элементы. Роль воды в клетке. Структура, свойства и функции белков. Нуклеиновые кислоты, структура и функциональное значение. Углеводы и липиды, их биологическая роль. Понятие о макроэргах.

**Лабораторная работа** «Изучение химического состава клетки с помощью гистологического, цитохимического, биохимического методов». Выявление белков с помощью биуретовой реакции в клетках разных тканей зерновки кукурузы. Выявление нуклеиновых кислот в клетках эпидермиса лука. Обнаружение наличия фермента каталазы в растительных клетках. Использование материала из мультимедийного курса биологии.

#### Тема 1.2 Общий план строения клетки.

Основные признаки живого. Положения клеточной теории. Типы клеточной организации. Характерные и отличительные особенности прокариотической и эукариотических животной и растительной клеток. Понятие о гомологичности и дифференциации клеток.

#### Практическая работа «Прокариоты и эукариоты».

Правила работы с микроскопом. Изучение строения животной и растительной клеток и клетки сине-зеленой водоросли при помощи временных и постоянных препаратов. Приготовление временного препарата. Измерение растительной клетки под микроскопом. Использование материала из мультимедийного курса биологии.

#### Тема 1.3 Морфология эукариотической клетки. Органоиды.

Плазмолемма и протоплазма. Модели строения плазмолеммы, ее специализированные структуры и функции. Мембранные и немембранные органоиды, их строение и функции. Включения.

#### Практическая работа «Строение клетки под микроскопом».

Правила работы с микроскопом. Изучение митохондрий, аппарата Гольджи, клеточного центра, клеточных включений на постоянных микропрепаратах. Изучение ультраструктуры органоидов и плазмолеммы при помощи электронных микрофотографий. Использование материала из мультимедийного курса биологии.

#### Тема 1.4 Ядро. Морфология хромосом.

Строение ядра. Хроматин, его химический состав. Молекулярная организация хромосом. Типы хромосом.

#### Практическая работа «Хромосомы - материальные структуры наследственности».

Правила работы с микроскопом. Изучение на микропрепаратах кариотипов растительных и животных клеток с разным набором хромосом. Знакомство с ультраструктурой хромосом на электронных микрофотографиях. Нахождение гомологичных хромосом, определение их типов. Использование материала из мультимедийного курса биологии.

#### Тема 1.5 Деление соматических клеток.

Клеточный цикл. Периоды интерфазы и значение их в жизни клетки. Фазы митоза, их цитогенетическая характеристика. Биологический смысл митоза. Механизм амитоза.

Практическая работа «Морфологическая картина митоза».

Правила работы с микроскопом. Изучение разных фаз митоза на микропрепаратах клеток корешка лука. Зарисовка картины расположения хромосом в фазах митоза в порядке их прохождения. Использование материала из мультимедийного курса биологии.

#### **Тема 1.6 Редукционное деление клеток.**

Биологический смысл мейоза, его отличие от митоза. Редукционное и эквационное деления мейоза. Стадии профазы редукционного деления мейоза, их отличия и значение.

Практическая работа «Морфологическая картина мейоза».

Правила работы с микроскопом. Изучение фаз мейоза при помощи электронных микрофотографий и микропрепаратов. Схематическое изображение фаз мейоза при заданном наборе хромосом ( $n=6$ ). Решение задач.

### **Раздел 2. Гистология с основами эмбриологии.**

В данном разделе продолжается изучение строения, функции и развития микроскопических частей организма. Уделяется внимание классификации тканей животного организма. Теоретические знания закрепляются просмотром гистологических препаратов. Предлагается знакомство с предзародышевым и эмбриональным периодами развития хордовых животных.

#### **Тема 2.1 Эпителиальная и соединительная ткани.**

Определение ткани, ее классификация. Основные признаки и функции эпителиальной ткани, ее классификация. Основные признаки и функции соединительной ткани, ее классификация. Две группы соединительных тканей, их отличительные особенности. Взаимоотношение эпителиальной и соединительной ткани.

**Практическая работа** «Пограничная ткань и ткани внутренней среды».

**Правила работы с микроскопом.** Изучение эпителиальной, соединительной тканей по гистологическим препаратам: «Мезотелий сальника», «Однослойный призматический эпителий почки», «Многослойный плоский эпителий кожи пальца», «Мазок крови человека», «Плотная оформленная соединительная ткань сухожилия», «Геалиновый хрящ».

#### **Тема 2.2 Мышечная и нервная ткани.**

Определение ткани, ее классификация. Основные признаки и функции мышечной ткани, ее классификация. Строение основных компонентов мышечного волокна. Основные признаки и функции нервной ткани, ее классификация. Нейрон. Нейроглия. Нервные волокна.

**Практическая работа** «Особенности мышечной и нервной тканей, мышечного и нервного волокна».

**Правила работы с микроскопом.** Изучение мышечной и нервной тканей по гистологическим препаратам: «Гладкая мышечная ткань мочевого пузыря», «Поперечно-полосатая ткань языка», «Мышечная ткань сердца».

#### **Тема 2.3 Оогенез и сперматогенез у животных.**

Место мейоза в гаметогенезе. Половые клетки и их строение. Периоды сперматогенеза. Отличительные особенности и периоды оогенеза. Типы яйцеклеток. Биологическое значение полового размножения.

**Практическая работа** «Половые клетки и железы».

**Правила работы с микроскопом.** Изучение половых клеток по гистологическим препаратам: «Оплодотворение у лошадиной аскариды», «Синкарион у лошадиной аскариды», «Яичник кошки», «Семенник крысы».

#### **Тема 2.4 Эмбриогенез - начальный этап онтогенеза.**

Периоды развития зародыша позвоночных. Зигота. Типы дробления в зависимости от типов яйцеклетки. Образование бластулы. Типы гаструляции. Формирование зародышевых листков. Процесс нейруляции и образования мезодермы.

**Практическая работа:** «Периоды развития зародыша позвоночных».

Правила работы с микроскопом. Изучение строения бластулы, гастрюлы, нейрулы при помощи гистологических препаратов. Изучение по таблице стадий развития зародыша на примере ланцетника.

#### **Тема 2.5 Анамнии и амниоты.**

Этапы онтогенеза. Периоды эмбриогенеза. Последовательное формирование трех полостей у зародыша. Формирование осевых органов. Первичноротые и вторичноротые животные. Особенности эмбрионального развития анамний и амниот. Формирование тканей и органов из зародышевых листков. Формы постэмбрионального развития животных.

**Практическая работа:** «Эмбриональное развитие анамний и амниот».

**Правила работы с микроскопом.** Сравнительное изучение стадий эмбриогенеза у амфибий и птиц при помощи гистологических препаратов. Изучение постэмбрионального развития животных при помощи влажных препаратов: «Прямое развитие», «Непрямое развитие с неполным метаморфозом», «Непрямое развитие с полным метаморфозом».

### **Раздел 3. Генетика.**

Материал раздела предполагает формирование основных понятий генетики. Предлагается ряд тем, вызывающие затруднения при изучении наследственности и изменчивости по программе школьного курса. Практические занятия включают решение генетических задач, проведение лабораторных работ.

#### **Тема 3.1 Гибридологический метод изучения наследственности.**

Цитологические основы полового размножения. Гаметогенез у растений. Двойное оплодотворение. Техника скрещивания у растений, этапы гибридизации. Подбор исходного материала для селекции. Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем.

**Практическая работа:** «Биология размножения у растений. Гибридологический метод»

Правила работы с микроскопом. Изучение морфологии пыльцы разных растений по временным препаратам. Определение жизнеспособности пыльцы по методу Транковского (проращивание пыльцы в 10-15% растворе сахарозы, в термостате при температуре 40-60\* в течение 30-60 мин, подсчет пыльцевых трубок под микроскопом, расчет % жизнеспособности пыльцы). Решение генетических задач.

#### **Тема 3.2 Закономерности наследования признаков. Решение генетических задач.**

Основные понятия генетики: ген и признак, гаплоидный и диплоидный набор хромосом, аллельные гены, гетерогизоты и гомозиготы, анализирующее скрещивание. Мейоз – цитологическая основа закона «чистоты гамет». Законы Менделя. Условия, обеспечивающие и ограничивающие проявление менделеевских законов.

**Практическая работа:** «Решение генетических задач».

Генетическая запись P, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>. Решетка Пеннета. Решение задач с использованием компьютерных программ.

#### **Тема 3.3 Модификационная изменчивость.**

Генотип и фенотип. Модификационная изменчивость, определение, примеры. Понятие о «норме реакции» признака. Примеры узкой и широкой «нормы реакции». Роль условий внешней среды в развитии признака. Вариационный ряд и вариационная кривая.

**Практическая работа:** «Фенотипическое разнообразие листьев клона земляники».

Определение числа зубчиков листовой пластинки и длины ее центральной жилки для 30 листьев земляники. Статистическая обработка данных. Определение коэффициента вариации. Выяснение какой признак в большей степени зависит от среды, а какой в большей степени определяется генотипом.

#### **Тема 3.4 Мутационная изменчивость.**

Основные понятия генетики: гены, аллели, гомологичные хромосомы. Мутации генеративные и соматические, доминантные и рецессивные, спонтанные и индуцированные. Типы мутаций: генные, геномные и хромосомные. Причины мутаций.

**Практическая работа:** «Множественный аллелизм. Хромосомные перестройки. Геномные мутации».

Примеры мутаций из мультимедийного курса биологии. Просмотр видеоматериала.

Решение генетических задач.

### **Тема 3.6 Полиплоидия у растений.**

Геномные мутации. Гетероплоидия и полиплоидия. Значение полиплоидии.

**Практическая работа:** «Изучение особенности тетраплоидных растений по сравнению с диплоидными». Изучение изменения морфологических и анатомических свойств при изменении числа хромосом у растений. Проведение измерений листьев диплоидных и тетраплоидных растений (н-р, 2n, 4n сорго). Приготовление временных препаратов этих листьев и измерение их клеток под микроскопом. Фотографии клеток и устьичного аппарата листа с использованием цифрового микроскопа.

### **Тема 3.5 Генетика популяций.**

Генетика популяций. Закон Гарди-Вайнберга, условия его выполнения. Расчет частоты аллелей и генотипов. Факторы, влияющие на выполнение закона. Анализ популяционной выборки по методу Хи-квадрат. Генетическая гетерогенность популяции.

**Практическая работа:** «Определение частоты аллелей по соотношению фенотипов в популяции».

Решение генетических задач с помощью формулы Гарди-Вайнберга. Составление модельных панмиктических популяций при заданных частотах гамет.

### **Тема 3.7 Методы биотехнологии.**

Задачи селекции на современном этапе. Основные направления биотехнологии. Межвидовая гибридизация. Культура тканей. Генная инженерия. Применение биологических технологий в медицине, промышленности, сельском хозяйстве.

**Практическая работа:** «Знакомство с основными методами биотехнологии».

Просмотр видеофрагментов с демонстрацией явлений и процессов на микроуровне. Интерактивные схемы.

#### **Средства обучения.**

- Учебный кабинет, оборудованный для занятий по биологии и экологии.
- Лабораторного оборудования.
- Световые и цифровые микроскопы.
- Живой уголок СЮН, аквариумные и наземные растения и животные.
- Аудио-видеотехника.

#### **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

- Мультимедийные презентации в формате MS Power Point.
- Справочники и пособия по биологии и экологии, учебные материалы.
- Живые объекты животного мира.
- Банк практических заданий.
- Дидактические ресурсы кабинета биологии
- Ресурс библиотеки СЮН.

#### **Список литературных источников:**

1. ВаттиК.В.,Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике - М.: «Просвещение», 1972
2. Соколовская Б.Х. Сто задач по генетике и молекулярной биологии. - Новосибирск, 1971.
3. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., и др. Молекулярная биология клетки: в 3 т. 2-е изд. – М.: Мир, 1994.
4. Ченцов Ю.С. Общая цитология. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1994.
5. Юдакова О.И., Богородицкая С.В. Основные положения учения о клетке. – Изд-во Саратовского ун-та, 2000.



6. Калинин Ф. Л., Сарнацкая В. В., Полищук В. Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. – Киев, Наукова думка, 1980.
7. Дьячук Т.И., Тучин С.В., Столяров С.В. Использование методов биотехнологии в селекции пшеницы и ячменя. // Сб.науч.трудов: Селекция, семеноводство и технология воздел.полевых культур. РАСХН. – Саратов. 1996.
8. Велш У., Шторх Ф. Введение в цитологию и гистологию животных. – М., 1976.
9. Иванов И.Ф., Ковальский П.А. Цитология, гистология и эмбриология. – М., 1969.
10. Елисеев В.Г., Афанасьев Ю.Н., Котовский Е.Ф. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток и органов. – М., 1970.
11. Богданова Т.Л. Биология. Задания и упражнения: Пособие для поступающих в вузы. – М.: Высшая школа, 1991.
12. Мамонтов С.Г. Биология. Пособие для поступающих в вузы. - М.: Высшая школа, 1991.

#### *Литература для учащихся.*

1. П.М Бородин, Л.В. Высоцкая, Г.М. Дымшиц и др. Биология (общая биология), учебник для 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений; профильный уровень; 1 часть . – М.; Просвещение. - 2006.
2. Г.М. Дымшиц, О.В. Саблина, Л.В. Высоцкая, П.М. Бородин. Общая биология: практикум для учащихся 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений; профильный уровень
3. О.Б. Гигани. Общая биология, 9 – 11. таблицы, схемы. – М.; - Владос, - 2007
4. Жеребцова Е.Л. Биология в схемах и таблицах: Пособие для школьников и абитуриентов - СПб: Тригон, 2005. - 128 с. М: Дрофа, 2005. - 240 с.
5. Лемеза Н.А., Камлюк Л.В., Лисов Л.Д. Биология в вопросах и ответах. - М.: Рольф. 1999. – 496с.
6. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочное пособие для старшеклассников и поступающих в ВУЗы. – М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2002. – 816с.
7. Киреева Н.М. Биология для поступающих в ВУЗы. Способы решения задач по генетике. – Волгоград: Учитель, 2003. – 50с.
8. Петросова Р.А. Основы генетики. Темы школьного курса. – М.: Дрофа, 2004. – 96с.