

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Черемшанская средняя общеобразовательная школа №2»  
Черемшанского района Республики Татарстан



«Утверждено»  
директор МБОУ «Черемшанская  
средняя общеобразовательная школа №2»  
Миргалимов И. Г.  
2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
курса внеурочная работа

Занимательная физиология растений, животных и человека,  
с использованием оборудования «Точка роста»

Количество часов в год: 56, в неделю 2 часа.  
Руководитель: Алеева Р.В.

Программа рассмотрена на заседании ШМО учителей биологии, химии, географии  
Черемшанской средней общеобразовательной школы № 2 имени С.А. Ларионова  
Протокол № 1 от 15 августа 2022

Черемшан-2022

## Пояснительная записка

В условиях перехода Российского образования на ФГОС происходит изменение образовательной парадигмы, которая затрагивает все компоненты изучения биологии. Введение в действие новых федеральных государственных образовательных стандартов в корне изменило концептуальный подход в учебном и воспитательном процессе школьников. Современная образовательная деятельность, в отличие от былых подходов, направлена не столько на достижение результатов в области предметных знаний, сколько на личностный рост ребенка, умение адекватно анализировать и оценивать ситуацию, стремление к самообразованию.

Обучение по новым образовательным стандартам также предусматривает внеурочную деятельность. Внеурочная деятельность может найти свое отображение в организации различных кружков, ролевых игр, семинаров и конференций, художественных конкурсов, что, безусловно, способствует раскрытию внутреннего потенциала каждого ученика, развитие и поддержание его таланта. Ключевым звеном в изучении биологии является натуралистический подход и практическая деятельность. На данной стадии очень важно помочь школьнику осознать необходимость приобретаемых навыков, познаний, умений. Способность учиться поддерживается формированием универсальных учебных действий, которое подразумевает создание мотивации, определение и постановка целей, поиск эффективных методов их достижения.

Одним из важнейших требований к биологическому образованию в современных условиях является овладение учащимися практическими умениями и навыками.

Программа кружка «Занимательная физиология растений, животных и человека» соответствует целям ФГОС и обладает новизной для учащихся и направлена на формирование у учащихся интереса к биологии, развитие любознательности, расширение знаний о живом мире, на более глубокое развитие практических умений, через обучение учащихся моделировать, отработку практических умений и применение полученных знаний на практике. Помимо всего выше сказанного, у ученика есть прекрасная возможность более глубоко познакомиться с предметом, понять всю его привлекательность и значимость, а значит, посвятить себя в будущем именно биологии. Для этого у школьника будет возможность принимать участие в предметных неделях, научно-практических конференциях, олимпиадах различного уровня. В рамках данного курса запланированы лабораторные работы и практические занятия, проекты, экскурсии.

Программа кружка «Занимательная физиология растений, животных и человека» рассчитана на учащихся 6-9 классов и должна не только сформировать базовые знания и умения, необходимые ученику в изучении основных разделов биологии, но и помочь в становлении устойчивого познавательного интереса к предмету, заложить основы жизненно важных компетенций.

Ученики 6-9 классов находятся в том возрасте, когда их сознание максимально открыто к восприятию любой информации. Они отличаются своей непосредственностью, доверчивостью, любознательностью. Эти качества являются благодатной почвой для возвращения у учащихся универсальных учебных действий в учебных ситуациях. При организации процесса обучения на занятиях кружка в 6-9 классах необходимо обратить внимание на следующие аспекты:

1. Использование личностно-ориентированных технологий (технология развития критического мышления, технология проблемного обучения, технология обучения в сотрудничестве, кейс-технология, метод проектов);
2. Организация проектной деятельности школьников и проведение занятия-проекта, позволяющих школьникам представить индивидуальные (или групповые) проекты по выбранной теме;
3. Организация исследовательской деятельности и защита исследовательской работы на научной конференции;
4. Использование техник и приемов, позволяющих оценить динамику формирования метапредметных универсальных действий на занятиях;
5. Создание портфолио ученика, позволяющее оценивать его личностный рост при изучении тем кружка «Занимательная физиология растений и животных».

### Цель и задачи курса:

**Целью занятий курса** является более глубокое и осмысленное усвоение практической составляющей школьной биологии.

Изучение биологии на этой ступени основного общего образования должно быть направлено на решение **следующих задач**:

1. Сформировать систему научных знаний о единстве живой природы, закономерностях ее развития;

2. Систематизировать сформированные начальные представления о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере;
3. Приобрести опыт использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов, и связи человека с ним;
4. Сформировать основы экологической грамотности, способность оценивать последствия деятельности человека в природе;
5. Сформировать способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов живых организмов;
6. Сформировать представления о значении биологической науки в решении проблем необходимости рационального природопользования;
7. Освоение приемов выращивания и размножения растений и животных в домашних условиях и ухода за ними.

### **Структура программы курса:**

Программа курса рассчитана на 56 часов. Материал программы разделен на занятия, им предшествует «Введение», в котором учащиеся знакомятся с правилами поведения в лаборатории, проходят инструктаж.

Содержание данного курса строится на основе деятельностного подхода: с помощью проведения различных опытов и экспериментов ученики отвечают на вопросы, приобретают не только умения работать с лабораторным оборудованием, но и описывать, сравнивать, анализировать полученные результаты и делать выводы.

Освоение данного курса целесообразно проводить параллельно с изучением теоретического материала. На уроках биологии в 5-9 классах закладываются основы многих практических умений школьников, которыми они будут пользоваться во всех последующих курсах изучения биологии. Этим обусловлена актуальность подобного курса, изучение содержания которого важно для дальнейшего освоения содержания программы по биологии. Количество практических умений и навыков, которые учащиеся должны усвоить на уроках достаточно велико, поэтому введение кружка «Занимательная физиология растений, животных и человека» в 5-9 классах будет дополнительной возможностью учителю более качественно организовать процесс усвоения необходимых практических умений учащимися в процессе обучения.

Кружок «Занимательная физиология растений, животных и человека» направлен на закрепление теоретического материала изучаемого на уроках биологии, на отработку практических умений учащихся, а также на развитие кругозора учащихся.

**Формы работы:** лабораторные работы, творческие мастерские, экскурсии, творческие проекты, мини-конференции с презентациями (при активном внедрении проектного метода, вариативности использования ресурсной базы, активного вовлечения учащихся в самостоятельную проектную и исследовательскую работу на базе класса Точка Роста). При этом обязательным является создание условий для организации самостоятельной работы учащихся как индивидуально, так и в группах.

Организуя учебный процесс по биологии, необходимо обратить особое внимание на общеобразовательное значение предмета. Изучение биологии формирует не только определенную систему предметных знаний и целый ряд специальных практических умений, но также комплекс общеучебных умений, необходимых для познания и изучения окружающей среды, выявления причинно-следственных связей, сравнения объектов, процессов и явлений, моделирования и проектирования, в ресурсах ИНТЕРНЕТ, статистических материалах, соблюдения норм поведения в окружающей среде, оценивания своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей.

### **Ожидаемые результаты:**

#### **Личностные результаты:**

1. Знания основных принципов и правил отношения к живой природе.
2. Сформированность познавательных интересов и мотивов направленных на изучение живой природы, интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и другое), эстетического отношения к живым объектам.

#### **Метапредметные результаты:**

1. Овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.

2. Умение работать с разными источниками биологической информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую.

3. Умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

#### **Предметные результаты:**

1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- характеризовать (описывать): основные положения клеточной теории; химический состав растительной клетки; строение растительной клетки; строение растительных тканей, их функции; энергетический и пластический обмен, их значение, особенности обмена веществ у растений; космическую роль зеленых растений; роль ферментов в обмене веществ; процесс транспирации, значение транспирации, методы изучения транспирации, передвижение воды в растении; морфологическое и анатомическое строение корня; роль отдельных химических элементов в жизни растения; основные минеральные удобрения; формы азота, используемые растениями; восстановление нитратов растениями; роль амида, аспарагина, глутамина и мочевины в растении; усвоение органических форм азота, усвоение молекулярного азота микроорганизмами; процессы аммонификации, нитрификации, денитрификации; круговорот азота в природе; сущность процесса дыхания, влияние внешних условий на дыхание; роль дыхания в процессе прорастания семян; типы брожения, их значение, связь дыхания и брожения; фазы роста растений; фитогормоны и их значение; роль гиббереллинов и кининов в растениях; роль витаминов в жизни растений; гербициды и их значение; тропизмы, их механизм; токсины; сейсмонастические движения; этапы индивидуального развития; цикл развития однодольных и двудольных растений; фотопериодизм растений; роль ростовых процессов в развитии растений; стадии яровизации озимых злаков; типы размножения растений в природе и в практике сельского хозяйства; возрастные этапы многолетних растений;

- сравнивать (распознавать, узнавать, определять) строение клеток автотрофов и гетеротрофов, прокариот и эукариот; способы размножения организмов;

- обосновывать (объяснять, сопоставлять, делать выводы) значение клеточной теории; роль растений в природе и жизни человека; сущность физиологических процессов растительного организма; значение достижений современной фитофизиологии для решения практических задач по селекции растений для охраны природы;

- применять знания по физиологии растений в новых, нестандартных ситуациях; прогнозировать последствия вмешательства в жизнь растений; применять клеточную теорию для доказательства единства органического мира;

- пользоваться научной и популярной литературой; составлять схемы, таблицы, писать рефераты;

- формулировать экспериментальную задачу и решать ее.

2. В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основных правил поведения в природе.

- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе.

3. В сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в кабинете биологии.

- соблюдение ТБ и правил работы в лаборатории с биологическими приборами и инструментами (колбы, пробирки, предметные стекла, препаровальные иглы, скальпели, лупы, микроскопы).

4. В сфере физической деятельности:

- освоение приемов оказания первой помощи при отравлении ядовитыми грибами, растениями, укусах животных, выращивания и размножения культурных растений ухода за ними.

5. В эстетической сфере:

- овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.

## Содержание курса – 56 часов

### Раздел 1: Введение ( 3 часа)

Предмет и методы физиологии, ее связь с другими науками. Использование достижений физиологии в медицине, спорте, учебной и трудовой деятельности. Возрастная физиология и школьная гигиена. Физиология растений в системе биологических наук. Научное и практическое значение физиологии растений как науки.

### Раздел 2: Строение и химический состав растений ( 8 часов)

Растительная клетка – основной цитофизиологический элемент многоклеточного организма растений. Движение цитоплазмы.

**Лабораторная работа** «Приготовление микроскопического препарата эпидермиса чешуи лука и рассмотрение под микроскопом»;

**Лабораторная работа** «Строение оболочки клетки»;

**Лабораторная работа** «Строение крахмальных зерен в зерновках пшеницы. Запасные вещества клетки»;

**Лабораторная работа** «Получение раствора растительных белков и определение их с помощью цветных реакций (биуретовой и ксантопротеиновой)»;

**Лабораторная работа** «Наблюдение под микроскопом за движением цитоплазмы в клетках листа элодеи. Наблюдение проницаемости живой и мертвой цитоплазмы»;

**Лабораторная работа** «Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза в клетке»;

**Лабораторная работа** «Рассмотрение под микроскопом различных фаз митоза»;

### Раздел 3: Процессы питания растений ( 12 часов)

Строение хлоропласта. Оптические свойства хлорофилла. Механизм фотосинтеза. Хемосинтез. Водный режим питания.

Значение воды в жизни растений. Диффузия. Механизм передвижения воды по растению. Физиологическая роль транспирации. Корневое питание растений. Морфолого-анатомическое строение корня. Питание растений из корня. Свойства почв (влагоёмкость, водопроницаемость). Минеральные удобрения. Физиологические основы применения удобрений. Дыхание корней. Поступление и превращение азота в растениях. Азотное питание растений. Д.Н.Прянишников о роли растений в круговороте азота.

**Лабораторная работа** Рассмотрение под микроскопом анатомического строения листа ириса;

**Лабораторная работа** Получение спиртовой вытяжки смеси пигментов и изучение свойств хлорофилла;

**Лабораторная работа** Наблюдение за движением устьиц под микроскопом. Качественный метод учёта транспирации;

**Лабораторная работа** Рассмотрение под микроскопом проводящей системы корня;

**Лабораторная работа** Проведение опытов с водными культурами, доказывающих поглощение корнями питательных веществ;

### Раздел 4: Процессы дыхания и брожения (2 часа)

Ферменты. Гидролиз крахмала в прорастающих семенах.

**Лабораторная работа** «Действие пероксидазы клубней картофеля на перекись водорода». Специфичность действия биокатализаторов.

### Раздел 5: Рост растений (2 часа).

Фазы роста (эмбриональная, растяжения, дифференциации). Роль витаминов, гормонов и стимуляторов роста.

Периодические процессы в мире растений. Физиологические основы холодоустойчивости и морозоустойчивости растений.

### Раздел 6: Организм как единое целое (2 часа).

Организм как саморегулирующаяся система. Специализация органов. Значение нервной системы и гуморальных факторов в целостности организма. Реакция организма как целого на внешние воздействия. Физиологический покой и возбуждение. Возбудимость как свойство ткани отвечать на раздражение лишь ей присущей деятельностью.

### Раздел 7: Физиология возбудимых тканей (2 часа ).

История открытия биоэлектрических явлений; современные методы регистрации биотоков. Микроэлектроды. Успехи современной науки в изучении биоэлектрических явлений.

Природа биоэлектрических явлений: распределение зарядов на мембране покоящейся клетки, движение зарядов при переходе клетки от состояния покоя к состоянию возбуждения. Электрическая активность нерва и мышц.

Значение регистрации биотоков для диагностики заболеваний. Электроэнцефалография, электрокардиография, электромиография. Телеметрия, ее роль в медицине, космонавтике, авиации, спорте.

### **Раздел 8: Регуляция физиологических процессов (3 часа).**

Нервная регуляция функций организма. Роль нервной системы в восприятии, переработке и передаче информации. Рефлекс как основа нервной деятельности. Принцип обратной связи.

Гуморальная регуляция функций организма. Железы внутренней секреции. Свойства гормонов. Гормоны роста и развития; гормоны, поддерживающие постоянство внутренней среды; гормоны, мобилизующие резервы организма при интенсивной деятельности.

Связь нервной и гуморальной регуляции. Роль медиаторов в проведении нервного возбуждения.

**Лабораторная работа** «Самонаблюдение. Мигательный, коленный рефлекс, отдергивание руки при уколе, при прикосновении к горячему».

### **Раздел 9: Внутренняя среда организма (5 часов).**

Внутренняя среда организма. Значение постоянства внутренней среды, гомеостаз. Кровь как часть внутренней среды. Дыхательная, транспортная и защитная функция крови. Малокровие и его профилактика у детей и подростков. Клеточный и гуморальный иммунитет. СПИД. Анализ крови как один из показателей состояния здоровья. Инфекционные заболевания, их профилактика. Проблемы тканевой совместимости, группы крови, резус-фактор, переливание крови, пересадка тканей и органов.

**Лабораторная работа** «Анализ крови. Определение группы крови, скорости оседания эритроцитов, содержание гемоглобина, скорости свертывания крови».

*Экскурсия:* Служба крови (поликлиника).

### **Раздел 10: Кровообращение (4 часа).**

Значение кровообращения в поддержании постоянства внутренней среды. Сердце. Функции предсердий и желудочков. Клапаны сердца. Кровеносные сосуды. Автоматия сердечной деятельности. Проводящая система сердца. Понятие об электрокардиографии. Сердечный цикл. Регуляция работы сердца.

Успехи в области хирургии сердца, лечение пороков сердца, искусственные клапаны. Меры доврачебной помощи при остановке сердца. Аппарат искусственного кровообращения (АИК). Опыты по пересадке сердца. Движение крови по сосудам. Сердечный толчок, тоны сердца. Пульс. Скорость движения крови. Кровяное давление. Кровообращение в капиллярах. Нервная и гуморальная регуляция кровоснабжения органов.

Факторы, неблагоприятно действующие на сердце и сосуды. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний. Тренировка сердечно-сосудистой системы. Вредное действие курения и алкоголя на функции сердца и сосудов.

**Лабораторная работа** «Сердце млекопитающего животного. Внешнее и внутреннее строение сердца. Демонстрация работы клапанов сердца. Самонаблюдения. Сердечный толчок. Глазо-сердечный рефлекс. Функциональные пробы: учащение сердцебиения при переходе из положения сидя в положение стоя; сравнение числа ударов сердца в состоянии покоя и после дозированной нагрузки (20 приседаний за 30 с.). Построение графика нормализации пульса до исходной частоты, характерной для состояния покоя. Измерение артериального давления по Короткову. Измерение давления до и после дозированной нагрузки. Измерение скорости кровенаполнения капилляров ногтевого ложа».

*Экскурсия:* Медицинская аппаратура, применяемая при лечении сердечно-сосудистых заболеваний.

### **Раздел 11: Дыхание (3 часа).**

Значение дыхания. Особенности строения и функции органов дыхания в детском возрасте.

Придаточные пазухи носа. Миндалины, аденоиды.

Парциальное давление газов в альвеолах и напряжение газов в крови. Легочный газообмен. Перенос газов кровью. Газообмен в тканях.

Дыхательные движения. Методы регистрации глубины и частоты дыхания. Жизненная емкость легких. Спирометрия. Регуляция частоты и глубины дыхательных движений. Транспортировка органов дыхания.

Охрана воздушной среды. Защита органов дыхания при работе с ядохимикатами. Борьба с дыхательными инфекциями. Вредное влияние курения. Физиология дыхания на службе производства авиации, космонавтики и покорения морских глубин.

**Лабораторная работа** «Изготовление модели Дондерса, демонстрирующей причины движения воздуха в легкие и из лёгких. Самонаблюдение. Методы измерения частоты и глубины дыхательных движений. Спирометрия. Измерение продолжительности задержки дыхательных движений при максимальном вдохе и максимальном выдохе. Влияние гипервентиляции и задержки дыхания на работу дыхательного центра».

### **Раздел 12: Пищеварение (3 часа) .**

Питательные вещества и пищевые продукты. Функции пищеварительного аппарата. Методы изучения деятельности пищеварительных желез. Роль И.П. Павлова в их изучении. Пищеварение в желудке. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Всасывание и моторная функция кишечника. Защитные пищеварительные рефлексы. Профилактика и меры борьбы с желудочно-кишечными заболеваниями и инвазиями. Влияние алкоголя и никотина на органы пищеварения.

**Лабораторная работа** «Действие птialiна слюны на крахмал и пепсина на белки. Анализ пищевых продуктов (качественные реакции на белки, крахмал, глюкозу, жиры)».

### **Раздел 13: Обмен веществ и энергии. Питание (4 часа) .**

Обмен веществ и энергии- основа процессов жизнедеятельности организма. Подготовительная стадия обмена, пластический и энергетический обмен. Значение питательных веществ для организма. Роль ферментов в обмене веществ. Обмен белков, физиологическое значение аминокислотного состава пищевых белков и их биологическая ценность. Азотический баланс. Изменение с возвратом потребности организма в белках. Особенности жирового и углеводного обмена в разном возрасте.

Значение воды, минеральных солей, микроэлементов и витаминов для процессов роста и развития человека. Сохранение витаминов в пище.

Методы определения энергетического обмена. Понятие о прямой и непрямой калориметрии. Основной обмен. Расходы энергии при мышечной деятельности. Энергетические затраты и нормы питания. Режимы питания. Пищевые рационы. Гигиенические навыки, связанные с приемом пищи.

**Лабораторная работа** «Составление пищевых рационов».

### **Раздел 14: Выделение(3 часа).**

Пути выделения продуктов обмена из организма. Функция почек. Строение почек, их кровоснабжение, образование мочи. Роль почек в поддержании постоянства солевого состава и кислотности крови. Регуляция работы почек. Последствия удаления почки. Искусственная почка.

**Лабораторная работа** «Почка млекопитающего животного: внешний осмотр, вскрытие почки».

#### **Лабораторные работы по физиологии растений:**

1. Приготовление микроскопического препарата эпидермиса чешуи лука и рассмотрение под микроскопом;
2. Строение оболочки клетки;
3. Строение крахмальных зерен в зерновках пшеницы. Запасные вещества клетки;
4. Получение раствора растительных белков и определение их с помощью цветных реакций (биуретовой и ксантопротеиновой);
5. Наблюдение под микроскопом за движением цитоплазмы в клетках листа элодеи. Наблюдение проницаемости живой и мертвой цитоплазмы;
6. Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза в клетке;
7. Рассмотрение под микроскопом различных фаз митоза;
8. Движение цитоплазмы
9. Рассмотрение под микроскопом анатомического строения листа ириса;
10. Получение спиртовой вытяжки смеси пигментов и изучение свойств хлорофилла;
11. Наблюдение за движением устьиц под микроскопом. Качественный метод учёта транспирации;
12. Рассмотрение под микроскопом проводящей системы корня;
13. Проведение опытов с водными культурами, доказывающих поглощение корнями питательных веществ;
14. Действие пероксидазы клубней картофеля на перекись водорода. Специфичность действия биокатализаторов;

#### **Лабораторные работы по физиологии животных и человека:**

1. Самонаблюдение. Мигательный, коленный рефлексы, отдёргивание руки при уколе, при прикосновении к горячему
2. Анализ крови. Определение группы крови, скорости оседания эритроцитов, содержание гемоглобина, скорости свёртывания крови.

3. Сердце млекопитающего животного. Внешнее и внутреннее строение сердца. Демонстрация работы клапанов сердца. Самонаблюдения. Сердечный толчок. Глазо-сердечный рефлекс. Функциональные пробы: учащение сердцебиения при переходе из положения сидя в положение стоя; сравнение числа ударов сердца в состоянии покоя и после дозированной нагрузки (20 приседаний за 30 с.). Построение графика нормализации пульса до исходной частоты, характерной для состояния покоя. Измерение артериального давления по Короткову. Измерение давления до и после дозированной нагрузки. Измерение скорости кровенаполнения капилляров ногтевого ложа.
4. Изготовление модели Дондерса, демонстрирующей причины движения воздуха в легкие и из лёгких. Самонаблюдение. Методы измерения частоты и глубины дыхательных движений. Спирометрия. Измерение продолжительности задержки дыхательных движений при максимальном вдохе и максимальном выдохе. Влияние гипервентиляции и задержки дыхания на работу дыхательного центра.
5. Действие пептина слюны на крахмал и пепсина на белки. Анализ пищевых продуктов (качественные реакции на белки, крахмал, глюкозу, жиры).
6. Составление пищевых рационов.
7. Почка млекопитающего животного: внешний осмотр, вскрытие почки

#### **Список литературы.**

##### **Список литературы для педагога:**

1. Генкель П.А. Физиология растений. Учебное пособие по факультативному курсу для 9-х классов. – М.: Просвещение, 1985.
2. Рейви П., Эверт Р., Айкхори С. Современная ботаника в 2-х томах. – М.: Мир, 1990.
3. Тетюрев В. А. Методика эксперимента по физиологии растений: Пособие для учителей.-4-е изд., перераб.- М.: Просвещение, 1980.
4. Хрипкова А.Г., Манке Г.Г., Михеева Р.Д., Мягков А.Н. Методика преподавания факультативных курсов по биологии. – М.: Просвещение, 1981.
5. Якушкина Н.И. Физиология растений. Учебное пособие для студентов биологической специальности педагогических институтов. – М.: Просвещение, 19809.
6. Общие вопросы методики преподавания факультативных курсов по биологии. М., 1995
7. Познавательные задачи в курсе физиологии растений. Улан-Удэ, 1988
8. Генкель П.А. Физиология растений. М., 1999
9. Васильева Е.М., Горбунова Т.В., Кашина Л.И. Эксперимент по физиологии растений в средней школе
10. Кузнецов А. А., Бабенко В. А. Растения Красной книги СССР. — М.: Педагогика, 1986.
11. Петров В. В. Жизнь леса и человек. — М.: Просвещение, 1985.
12. Петров В. В. Лес и его жизнь. — М.: Просвещение, 1986.
13. Л. А. Аксёнова Основы физиологии растений.- М. Открытый лицей ВЗМШ, 1989 год
14. Д. И. Трайтак Книга для чтения по ботанике – М. Просвещение 1978 год.
15. Бобров Р.В. Зеленый патруль: Книга для учителя.- 2-е изд.; перераб. -М.: Просвещение, 1984.
16. Авилова К. В. Позвоночные животные, изучение их в школе: Птицы.- М.: Просвещение, 1983.
17. Воронин Л.Г., Марш Р.Д. Методика проведения опытов и наблюдений по анатомии, физиологии и гигиене человека.- М.: Просвещение, 1983.
18. Климова В.И. Человек и его здоровье.-М.: Знание, 1986.
19. Колесов Д.В. Предупреждение вредных привычек у школьников.- М.: Педагогика, 1982

##### **Список литературы для учащихся:**

1. Книга для чтения по ботанике Сост. Д. И. Трайтак. -М.: Просвещение, 1985.
2. Головкин Б. И. Рассказы о растениях-переселенцах.- М.: Просвещение 1984.
3. Энциклопедический словарь юного натуралиста. -М.: Педагогика, 1981.
4. Петров В.В. Жизнь леса и человек.- М.: Просвещение, 1985.
5. Банников А.Г. Мир животных и его охрана.-М.: Педагогика, 1981.
6. Банников А. Г. Мир растений и его охрана. — М.: Педагогика, 1981.
7. Зверев И.Д. Книга для чтения по анатомии, физиологии и гигиене человека.-М.: Просвещение, 1983..



### Календарно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	Виды деятельности обучающихся
<b>Раздел 1. Введение (3 часа)</b>				
1	Введение. Предмет и методы физиологии растений, животных и человека, ее связь с другими науками.	1		Иметь представление о предмете физиология и ее истории развития. Получают развитие познавательного интереса к предмету физиология
2	Физиология растений в системе биологических наук. Научное и практическое значение физиологии растений как науки.	1		Иметь представление о предмете физиология и ее истории развития. Получают развитие познавательного интереса к предмету физиология
3	Использование достижений физиологии в медицине, спорте, учебной и трудовой деятельности. Возрастная физиология и школьная гигиена.	1		Иметь представление о предмете физиология и ее истории развития. Получают развитие познавательного интереса к предмету физиология
<b>Раздел 2. Строение и химический состав растений ( 8 часов)</b>				
4	Строение клетки. <b>Лабораторная работа №1</b> «Приготовление микроскопического препарата эпидермиса чешуи лука и рассмотрение под микроскопом».	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста», микроскопом
5	Строение стенок лубяных волокон стебля. Клеточная мембрана, функции. <b>Лабораторная работа №2</b> «Строение оболочки клетки».	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста», микроскопом
6	Химический состав клетки. <b>Лабораторная работа №3</b> «Строение крахмальных зерен в зерновках пшеницы. Запасные вещества клетки»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по химии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста», комплектом химических реактивов для выполнения практической работы
7	<b>Лабораторная работа №4</b> «Получение раствора растительных белков и определение их с помощью	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по химии (базовый уровень), комплектом посуды

	цветных реакций (биуретовой и ксантопротеиновой)			и оборудования «Точка роста», комплектом химических реактивов для выполнения практической работы
8	Физиология клетки. Функции цитоплазмы. <b>Лабораторная работа №5</b> «Наблюдение под микроскопом за движением цитоплазмы в клетках листа элодеи. Наблюдение проницаемости живой и мертвой цитоплазмы»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста», микроскопом
9	<b>Лабораторная работа №6</b> «Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза в клетке»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста», микроскопом
	<b>Лабораторная работа №7</b> «Рассмотрение под микроскопом различных фаз митоза»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста», микроскопом
10	Растительная клетка – основной цитофизиологический элемент многоклеточного организма растений. <b>Лабораторная работа № 8</b> «Движение цитоплазмы»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста», микроскопом
<b>Раздел 3: Процессы питания растений ( 12 часов)</b>				
11	<b>Лабораторная работа №9</b> «Рассмотрение под микроскопом анатомического строения листа ириса»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста», микроскопом
12	Автотрофное питание. Строение хлоропласта. Оптические свойства хлорофилла.	1		Различать разные типы питания организмов
13	<b>Лабораторная работа №10</b> «Получение спиртовой вытяжки смеси пигментов и изучение свойств хлорофилла»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста»
14	Механизм фотосинтеза	1		Понимать механизмы протекания фотосинтеза
15	Хемосинтез	1		Понимать механизмы протекания хемосинтеза
16	Водный режим растений. Значение воды в жизни	1		Уметь объяснять функции воды в жизни

	растений			растений
17	Механизм передвижения воды по растению. Диффузия. Осмос. Физиологическая роль транспирации. <b>Лабораторная работа № 11</b> «Наблюдение за движением устьиц под микроскопом. Качественный метод учёта транспирации»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста», микроскопом
18	Корневое питание растений. <b>Лабораторная работа № 12</b> «Рассмотрение под микроскопом проводящей системы корня».	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста», микроскопом
19	Свойства почв (влагоёмкость, водопроницаемость). Типы почв. Почвы Татарстана	1		Иметь представление о свойствах и видах почв
20	Минеральные удобрения. Физиологические основы применения удобрений.	1		Уметь классифицировать различные минеральные и органические удобрения
21	Азотное питание растений. Поступление и превращение азота в растениях.	1		Знать значение азота для живых организмов. Уметь составлять круговорот азота в природе
22	<b>Лабораторная работа № 13</b> «Проведение опытов с водными культурами, доказывающих поглощение корнями питательных веществ»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста»
<b>Раздел 4: Процессы дыхания и брожения (2 часа)</b>				
23	Ферменты, их классификация Гидролиз крахмала в прорастающих семенах	1		Понимать и уметь классифицировать ферменты, знать их роль в организме
24	<b>Лабораторная работа № 14</b> «Действие пероксидазы клубней картофеля на перекись водорода. Специфичность действия биокатализаторов»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста»
<b>Раздел 5: Рост растений (2 часа)</b>				
25	Фазы роста (эмбриональная, растяжения, дифференциации). Роль витаминов, гормонов и стимуляторов роста	1		Знать роль витаминов в живых организмах и уметь их классифицировать
26	Периодические процессы в мире растений	1		Знать физиологические основы холодоустойчивости и морозоустойчивости растений

<b>Раздел 6: Организм человека и животных как единое целое (2 часа )</b>				
27	Организм как саморегулирующаяся система. Специализация органов.	1		Знать значение нервной системы и гуморальных факторов в целостности организма
28	Реакция организма как целого на внешние воздействия. Физиологический покой и возбуждение.	1		Знать возбудимости как свойство ткани отвечать на раздражение лишь ей присущей деятельностью
<b>Раздел 7: Физиология возбудимых тканей ( 2 часа )</b>				
29	История открытия биоэлектрических явлений; современные методы регистрации биотоков	1		Уметь работать с микроэлектродами. Знать успехи современной науки в изучении биоэлектрических явлений
30	Электрическая активность нерва и мышц	1		Знать о природе биоэлектрических явлений: распределение зарядов на мембране покоящейся клетки, движение зарядов при переходе клетки от состояния покоя к состоянию возбуждения. Значение регистрации биотоков для диагностики заболеваний. Электроэнцефалография, электрокардиография, электромиография. Телеметрия, ее роль в медицине, космонавтике, авиации, спорте
<b>Раздел 8: Регуляция физиологических процессов ( 3 часа )</b>				
31	Нервная регуляция функций организма	1		Знать значение нервной системы в восприятии, переработке и передаче информации. Рефлекс как основа нервной деятельности. Принцип обратной связи
32	Гуморальная регуляция функций организма. Железы внутренней секреции. Свойства гормонов	1		Знать о гормонах роста и развития; гормоны, поддерживающие постоянство внутренней среды; гормоны, мобилизующие резервы

				организма при интенсивной деятельности. Связь нервной и гуморальной регуляции. Роль медиаторов в проведении нервного возбуждения
33	<b>Лабораторная работа №15</b> «Самонаблюдение. Мигательный, коленный рефлекс, отдергивание руки при уколе, при прикосновении к горячему»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста»
<b>Раздел 9: Внутренняя среда организма ( 5 часов )</b>				
34	Внутренняя среда организма. Значение постоянства внутренней среды, гомеостаз	1		Уметь сравнивать между собой жидкую среду нашего организма: межтканевую жидкость, кровь, лимфу
35	Кровь как часть внутренней среды.	1		Дыхательная, транспортная и защитная функция крови. Малокровие и его профилактика у детей и подростков. Анализ крови как один из показателей состояния здоровья
36	Клеточный и гуморальный иммунитеты. СПИД. Инфекционные заболевания, их профилактика	1		Проблемы тканевой совместимости, группы крови, резус- фактор, переливание крови, пересадка тканей и органов
37	<b>Лабораторная работа № 16</b> «Анализ крови. Определение группы крови, скорости оседания эритроцитов, содержание гемоглобина, скорости свёртывания крови»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста»
38	<u>Экскурсия:</u> Служба крови(поликлиника)	1		
<b>Раздел 10: Кровообращение ( 4 часа )</b>				
39	Значение кровообращения в поддержании постоянства внутренней среды. Сердце	1		Знать о функциях предсердий и желудочков. Клапаны сердца. Кровеносные сосуды. Автоматия сердечной деятельности. Проводящая система сердца. Понятие об электрокардиографии. Сердечный цикл.

				Регуляция работы сердца
40	Движение крови по сосудам. Кровообращение в капиллярах. Нервная и гуморальная регуляция кровоснабжения органов	1		Знать о сердечном толчке, тоны сердца. Уметь считать пульс. Скорость движения крови. Уметь измерять кровяное давление
41	Успехи в области хирургии сердца, лечение пороков сердца, искусственные клапаны. Меры доврачебной помощи при остановке сердца. Аппарат искусственного кровообращения (АИК). Опыты по пересадке сердца	1		Знать о факторах, неблагоприятно действующие на сердце и сосуды. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний. Тренировка сердечно-сосудистой системы. Вредное действие курения и алкоголя на функции сердца и сосудов
42	<b>Лабораторная работа № 17</b> «Сердце млекопитающего животного. Внешнее и внутреннее строение сердца. Демонстрация работы клапанов сердца. Самонаблюдения. Сердечный толчок. Глазо-сердечный рефлекс. Функциональные пробы: учащение сердцебиение при переходе из положения сидя в положение стоя; сравнение числа ударов сердца в состоянии покоя и после дозированной нагрузки (20 приседаний за 30 с.). Построение графика нормализации пульса до исходной частоты, характерной для состояния покоя. Измерение артериального давления по Короткову. Измерение давления до и после дозированной нагрузки. Измерение скорости кровенаполнения капилляров ногтевого ложа»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста»
<b>Раздел 11: Дыхание (3 часа )</b>				
43	Значение дыхания. Особенности строения и функции органов дыхания в детском возрасте. Придаточные пазухи носа. Миндалины, аденоиды. Парциальное давление газов в альвеолах и напряжение газов в крови	1		Знать о механизмах легочного газообмена. Перенос газов кровью. Газообмен в тканях
44	Дыхательные движения. Методы регистрации глубины и частоты дыхания. Жизненная емкость легких. Спирометрия. Регуляция частоты и глубины дыхательных движений. Транспортировка	1		Знать о мерах охраны воздушной среды. Защита органов дыхания при работе с ядохимикатами. Борьба с дыхательными инфекциями. Вредное влияние курения.

	органов дыхания			Физиология дыхания на службе производства авиации, космонавтики и покорения морских глубин
45	<b>Лабораторная работа № 18</b> «Изготовление модели Дондерса, демонстрирующей причины движения воздуха в легкие и из лёгких. Самонаблюдение. Методы измерения частоты и глубины дыхательных движений. Спирометрия. Измерение продолжительности задержки дыхательных движений при максимальном вдохе и максимальном выдохе. Влияние гипервентиляции и задержки дыхания на работу дыхательного центра»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста»
<b>Раздел 12: Пищеварение ( 3 часа )</b>				
46	Питательные вещества и пищевые продукты. Функции пищеварительного аппарата. Пищеварение в желудке. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Всасывание и моторная функция кишечника	1		Знать о методах изучения деятельности пищеварительных желез. Роль И.П. Павлова в их изучениях
47	Защитные пищеварительные рефлексы. Профилактика и меры борьбы с желудочно-кишечными заболеваниями и инвазиями. Влияние алкоголя и никотина на органы пищеварения	1		Знать о мерах профилактики по защите от кишечных инфекционных заболеваний
48	<b>Лабораторная работа № 19</b> «Действие пepsина на крахмал и пepsина на белки. Анализ пищевых продуктов (качественные реакции на белки, крахмал, глюкозу, жиры)»	1		Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста»

Раздел 13: Обмен веществ и энергии. Питание ( 4 часа )				
49	Обмен веществ и энергии- основа процессов жизнедеятельности организма. Подготовительная стадия обмена, пластический и энергетический обмен. Значение питательных веществ для организма	1		Знать роль ферментов в обмене веществ. Обмен белков, физиологическое значение аминокислотного состава пищевых белков и их биологическая ценность. Азотический баланс. Изменение с возвратом потребности организма в белках. Особенности жирового и углеводного обмена в разном возрасте. Значение воды, минеральных солей, микроэлементов и витаминов для процессов роста и развития человека. Сохранение витаминов в пище
50	Методы определения энергетического обмена			Знать понятие о прямой и непрямой калориметрии. Основной обмен. Расходы энергии при мышечной деятельности
51	Энергетические затраты и нормы питания. Режимы питания. Пищевые рационы. Гигиенические навыки, связанные с приемом пищи			Уметь рассчитывать энергетические потребности для людей с разной физической нагрузкой
52	<b>Лабораторная работа № 20</b> «Составление пищевых рационов»			Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста»
Раздел 14: Выделение (3 часа )				
53	Пути выделения продуктов обмена из организма. Функция почек. Строение почек, их кровоснабжение, образование мочи. Роль почек в поддержании постоянства солевого состава и кислотности крови			Знать строение почки и о ее работе и функциях
54	Регуляция работы почек. Последствия удаления почки. Искусственная почка			Знать механизмы регуляции работы почек
55	<b>Лабораторная работа № 21</b> «Почка млекопитающего животного: внешний осмотр, вскрытие почки»			Уметь работать с цифровой лабораторией по биологии (базовый уровень), комплектом посуды и оборудования «Точка роста»
56	Урок—защита проектов			



## Приложения

### Лабораторная работа №3. «Запасные вещества в клетке»

**Цель работы:** обнаружить крахмал в клубне картофеля, белки в семени гороха, жиры в семянке подсолнечника.

**Материалы и оборудование.** Клубень картофеля, набухшие семена гороха, семянки подсолнечника, 1% р-р иода в иодиде калия, микроскоп.

**Краткое теоретическое пояснение.** В клетках различают 3 группы веществ: углеводы, жиры и белки. Широко распространённым запасным углеводом является крахмал. Он откладывается в виде крахмальных зёрен в незеленых органах растений (семенах, плодах, корневищах, плодах, клубнях и т.д.) крахмальные зёрна разных видов различаются по форме и величине.

Жиры встречаются, главным образом, в семенах. Они пропитывают цитоплазму, придавая ей характерный стекловидный вид, или же встречаются в цитоплазме в виде отдельных капель, сильно преломляющих свет и имеющих голубовато-сероватую, иногда желтоватую окраску.

Запасные белки чаще всего накапливаются в клеточном соке формирующихся семян. При созревании семян количество воды в вакуолях их клеток постепенно уменьшается, а концентрация белка увеличивается за счёт поступления его из других органов растения. После высыхания вакуолей на их месте остаются зернистые образования – алейроновые, или протеиновые, зёрна. Окраска их беловатая или почти бесцветная, форма округлая или угловатая.

**Ход работы:** 1. Обнаружение крахмала в клубне картофеля.

С кусочка клубня картофеля соскабливают немного мякоти на предметное стекло, добавляют воды и растирают. Жидкость помутнеет. Полученную мутную каплю накрывают покровным стеклом и рассматривают под микроскопом. Видно множество беловатых зёрнышек различной величины и формы: крупные – яйцевидной формы, более мелкие – почти овальные, а самые мелкие – округлые. Типичные для картофеля – крупные яйцевидные зёрна эксцентричной слоистостью. Слоистость крахмального зерна образуется от неравномерного пропитывания водой.

Далее на предметное стекло рядом с покровным помещают каплю раствора иода в иодиде калия. С противоположной стороны покровного стекла отсасывают воду фильтровальной бумагой. Раствор иода поступает под покровное стекло и окрашивает зёрна крахмала в синий цвет.

2. Обнаружение белка в семени гороха

С набухшего семени гороха снимают семенную кожуру и лезвием бритвы делают тонкий срез с любой части семядоли. Срез помещают на предметное стекло в каплю воды, которой добавляют каплю раствора иода в иодиде калия. Препарат накрывают покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа находят тонкие места среза и рассматривают клетку при большом увеличении. В полости клетки видны крупные синие крахмальные зёрна, а в промежутках между ними находятся многочисленные мелкие простые протеиновые зёрна, окрашенные иодом в золотисто-жёлтый цвет.

3. Обнаружение жира в семени подсолнечника.

Семя помещают на чистый лист бумаги, надавливают. По образовавшемуся жирному пятну судят о наличии жира в клетках семядолей.

**Вывод.** В живых растительных клетках имеются запасные питательные вещества: белки, жиры и углеводы.

**Контрольные вопросы.** 1. какие запасные питательные вещества откладываются в растительных клетках? 2. в каком виде они откладываются? 3. каким реактивом можно обнаружить крахмал и белок в растении?

### Лабораторная работа № 2. «Оболочка клетки»

**Цель работы:** Обнаружить клетчатку и лигнин в оболочке растительной клетки.

**Материалы и оборудование.** Фиксированные отрезки стебля тыквы, незрелые плоды груши, рябины, 33% р-р серной кислоты, сернокислый анилин, перманганат калия, 1% р-р флороглюцина, аммиак, конц. соляная кислота, 1% р-р соляной кислоты, р-р иода в иодиде калия (р-р Люголя), часовое стекло, микроскоп.

**Краткое теоретическое пояснение.** Растительная клетка в отличие от животных имеет целлюлозную оболочку. Она является продуктом жизнедеятельности клетки. Оболочка необходима для защиты клетки от механических повреждений, проникновения микроорганизмов и т.д.

Оболочка клеток растительного организма в молодом возрасте состоит из пектина и клетчатки. С возрастом оболочки утолщаются, пропитываются лигнином и одресневают. Одреснение характерно в основном для оболочек клеток механической и проводящей тканей.

Клетчатку и лигнин можно обнаружить качественными реакциями.

**Ход работы:** 1. **Обнаружение клетчатки.** Берут отрезки стебля льна, отделяют препаровальной иглой лубяные волокна, представляющие собой удлинённые клетки с утолщенной целлюлозной оболочкой и помещают их на предметное стекло в каплю р-ра Люголя. Через 1-2 минуты переносят лубяные волокна на другое предметное стекло в каплю 33-% р-ра серной кислоты и накрывают покровным стеклом и рассматривают при малом увеличении. Волокна окрасились в синий цвет, так как серная кислота превращает клетчатку в амилоид, который, как и крахмал, окрашивается иодом в синий цвет.

2. **Обнаружение лигнина.** Лигнин можно обнаружить при помощи нескольких реактивов: перманганата калия, р-ра флороглюцина или сернокислого анилина.

Готовят тонкий поперечный срез стебля тыквы и помещают на часовое стекло в каплю р-ра перманганата калия на 5 мин. По истечении указанного времени срез промывают в воде, а затем в 1-% р-ре соляной кислоты в течение 2 мин. Срез переносят на предметное стекло в каплю р-ра аммиака, накрывают покровным стеклом и рассматривают под микроскопом. Одревесневшие оболочки окрашиваются в красный цвет.

При обнаружении лигнина 1-% р-ром флороглюцина микропрепарат на предметное Стекло в каплю этого р-ра, затем наносят концентрированной соляной кислоты. Одревесневшие оболочки окрашиваются в красный цвет.

В капле сернокислого анилина одревесневшие оболочки становятся лимонно-жёлтыми.

Рекомендуем обнаружить одревесневшие оболочки клеток незрелых плодов груши, рябины, черемухи. Для этого кусочек плода растирают и небольшое количество массы помещают на предметное стекло в каплю одного из указанных реактивов.

**Вывод.** Оболочки клеток стебля тыквы содержат лигнин, оболочки клеток льна состоят из клетчатки.

**Контрольные вопросы.** 1. Какими реактивами можно обнаружить лигнин, клетчатку? 2. Какое значение в жизни растения имеет одревеснение оболочки клеток?

#### **Лабораторная работа № 5. «Движение цитоплазмы»**

**Цель работы:** обнаружить движение цитоплазмы в клетках листа элодеи.

**Материалы и оборудование.** Веточки элодеи или волоски тычиночных нитей традесканции, микроскоп, термометр, хим. стаканы на 200 мл. , лампа в 200 Вт.

**Краткое теоретическое пояснение.** Одним из свойств цитоплазмы является её движение. Оно обеспечивает взаимодействие всех органелл клетки. Скорость движения зависит от возраста и температуры. Обнаружить движение цитоплазмы можно по перемещению хлоропластов. Обычно трудно наблюдать движение цитоплазмы в клетках элодеи, если она содержится в аквариумах при недостаточном освещении и при низкой температуре воды, так как при этих условиях все жизненные процессы идут замедленно. Чтобы опыт прошел успешно, следует его заранее подготовить. Для этого веточку элодеи надо выдержать при температуре воды +25 град. ...+28 град. На ярко освещенном окне или под электролампой в 200 Вт в течение 30 минут.

**Ход работы:** для наблюдения за движением цитоплазмы берут лист элодеи помещают его в каплю теплой воды на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и рассматривают под микроскопом. Выбирают участок около средней жилки, так как в расположенных здесь клетках содержится меньше хлоропластов, что облегчит наблюдение за их движением.

**Вывод.** Цитоплазма в клетках движется, что видно по перемещению хлоропластов.

#### **Лабораторная работа № 6 «Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза в клетке»**

**Цель работы:** убедиться на опыте, что цитоплазма живой клетки эластична, полупроницаема и способна плазмолизироваться.

**Материалы и оборудование.** Луковица с темно-фиолетовой окраской чешуй, 1 М р-р нитрата калия, или хлорида натрия, или сахарозы, спички, спиртовка, микроскоп, лезвие, иглы, стеклянная палочка, стакан с водой, фильтровальная бумага, скальпель, пинцет, марля, кисточка, настольная лампа.

**Краткое теоретическое пояснение.** цитоплазма живой клетки эластична, полупроницаема. При потере воды объём цитоплазмы уменьшается, а при поступлении воды увеличивается до первоначального. Это свойство позволяет клеткам переносить временное обезвоживание и поддерживать постоянство его состава.

Со свойствами эластичности и полупроницаемости можно ознакомиться на опыте с плазмолизом и деплазмолизом.

Плазмолиз – искусственно вызываемое отставание цитоплазмы от оболочки клетки. Деплазмолиз – исчезновение плазмолиза. В качестве плазмолитиков-веществ, растворы которых вызывают плазмолиз, используют неядовитые вещества, слабо проникающие через цитоплазму в вакуоль.

