

**МБОУ «Дедуровская средняя общеобразовательная школа  
Оренбургского района» Оренбургской области**

Утверждаю Директор школы Баженова Н.И. _____ Пр. № 247 от 31.08.22 г.	Согласовано зам. директора по ВПР Короткова Ю.И. _____ «31» августа 2022 г.	Принято на заседании МО классных руководителей и педагогов ДО рук. МО _____ Короткова Ю.И. «31» августа 2022 г.
--	--	---

**X**

Н.И.Баженова  
директор школы

**Рабочая программа  
курса внеурочной деятельности  
"Умники и умницы" (химия)**

**5-9 класс**

2022 г.

## Пояснительная записка

Программа представляет собой систему мероприятий, направленных на выявление, сопровождение, развитие высокомотивированных и одаренных детей по предметам «Биология», «Экология» и «Химия».

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Умники и умницы (химия)» для 5-9 класса составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 31.12. 2014 г. с изменениями от 06.04.2015 г) ;
2. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 31.05. 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»
3. Письмо Министерства просвещения России от 05.07.2022 № ТВ-1290/03 «О направлении Методических рекомендаций»;
4. Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ «Дедуровская СОШ»;
5. Учебный план внеурочной деятельности на 2022-23 учебный год

Для реализации Программы предполагается использование учителем следующих форм проведения занятий: индивидуальные, групповые ( в том числе разновозрастные), работа в парах.

Виды занятий, проводимых в рамках Программы: как изучение научной литературы, семинары, практические занятия, индивидуальные консультации, демонстрации (мастерклассы) с приглашением ведущих преподавателей, научных работников, победителей и призеров высокорейтинговых состязаний по биологии и экологии прошлых лет, лабораторный практикум, просмотр видеоматериалов, а так же исследовательские и проектные работы.

Главный акцент делается на практические формы проведения занятий с целью создания оптимальных условий для качественной реализации Программы и повышения результатов одаренных обучающихся.

Важную роль играет выстраивание учителем индивидуальной траектории развития обучающихся через проведение индивидуальных консультаций, разработку проектов, выполнение индивидуальных заданий. В тематическом плане Программы в каждом разделе указаны формы проведения занятий, используемые учителем.

### ***Цель программы.***

Целью данной Программы является развитие творческих и интеллектуальных способностей учащихся через вовлечение в олимпиады и конкурсы по биологии и экологии.

### ***Задачи:***

#### **Воспитательные:**

- воспитать понимание ценности образования, как средства развития культуры личности.
- научить, ответственно оценивать свои учебные достижения, черты своей личности, учитывать мнение других людей при определении собственной позиции в самооценке.

- воспитать умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности. Курс помогает выработать навыки организации и участия в коллективной деятельности, умению постановки общей цели и определения средств её достижения, конструктивно воспринимать иные мнения и идеи, учитывать индивидуальности партнёров по деятельности, объективно определять свой вклад в общий результат.
- воспитывает умение отстаивать свои гражданские позиции, формировать свои мировоззренческие взгляды, умение осознанно выбрать путь продолжения образования или будущей профессиональной деятельности.

#### **Обучающие:**

- выявить мотивированных к изучению биологии и экологии учащихся,
- коррекция и углубление имеющихся знаний по предмету, ликвидация пробелов, обучение решению олимпиадных задач, систематизация знаний,
- выработка целостного взгляда на предмет, усвоение материала повышенного и высокого уровней сложности,
- повышение ИКТ- компетенции.

#### **Развивающие:**

- создать условия для подготовки учащихся к олимпиадам;
- предоставить учащимся возможность реализации предметных способностей;
- способствовать развитию логического мышления;
- развивать познавательные интересы и способности самостоятельно добывать знания.
- выбирать наиболее удобный способ выполнения задания.
- развитие творческой активности и инициативности
- адаптация и предпрофильная подготовка учащихся

### **Содержание программы.**

Освоение Программы предназначено для обучающихся, имеющих уровень знаний по биологии и экологии выше базового, то есть на занятиях в ходе реализации Программы учителем освещаются проблемные вопросы, находящиеся за рамками школьного курса.

При разработке тематического плана Программы были изучены архивы заданий интеллектуальных состязаний, входящих в федеральный перечень мероприятий для одаренных детей, и определены основные тематические разделы, содержание отдельных тем которых изучается на уроках биологии и экологии не так глубоко, поэтому подобные задания вызывают у учеников затруднения. Именно эти темы будут раскрываться учителем на занятиях в рамках Программы. В таблице размещены тематические разделы и по экологии и биологии, которые чаще всего вызывают затруднения учащихся при подготовке к олимпиадам и конкурсам.

#### **Учебный план обучения**

Тема	Общее кол-во часов	В том числе		Формы аттестации (контроля)
		Теоретические часы	Практические часы	
1. Ботаника	5	3	2	зачет
2. Зоология	5	3	2	зачет
3. Анатомия, физиология и гигиена человека.	9	6	3	зачет

4. Микробиология.	6	5	1	Защита мини-проектов
5. Экология	7	7	2	Участие в конкурсах
6. Генетика	2	2		Зачет практикума
Итого	34	26	10	

### **Содержание учебного плана**

**Тема 1 Ботаника** учащиеся знакомятся с разнообразием царства Растения. Узнают какое строение имеют водоросли, какова их среда обитания, какое значение они имеют в природе и хозяйственной деятельности человека; как появились первые наземные растения; какие растения являются споровыми; какие растения являются семенными; как происходит смена поколений у споровых растений; каковы прогрессивные черты семенных растений по сравнению со споровыми; в чем отличие однодольных растений от двудольных; какие семейства растений относятся к классу Двудольные; какие семейства растений относятся к классу Однодольные; какое значение имеют различные семейства растений для хозяйственной деятельности человека

#### **Тема 2. Зоология**

Особенности строения и жизнедеятельности позволяют отнести животных к отдельному царству живой природы; как устроена клетка животных; какие ткани формируют организм животных, и какое строение они имеют; какие органы и системы органов обеспечивают целостность организма животного; каково значение представителей царства Животные в природе и жизни человека; каковы принципы современной классификации животных, какие основные таксоны выделяют ученые.

Основные понятия: биология; зоология; животные; животная клетка: клеточная мембрана, цитоплазма, ядро с ядрышком, митохондрии, аппарат Гольджи, клеточный центр; ткани: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная; системы органов: опорно-двигательная, пищеварительная, дыхательная, кровеносная, выделительная, половая, нервная; систематические единицы царства Животные: вид, род, семейство, отряд, класс, тип.

#### **Тема 3. Анатомия, физиология и гигиена человека.**

«Нейрогуморальная регуляция функций организма» посвящена изучению общих принципов регуляции процессов, протекающих в организме человека. Дается характеристика нервной и гуморальной регуляции, их значения для функционирования всех систем органов. Описываются последствия нарушений работы нервной и эндокринной систем.

«Опора и движение» знакомит обучающихся со значением опорно-двигательного аппарата, строением скелета и мускулатуры. Особое внимание уделяется отличительным чертам скелетной и мышечной систем от таковой других млекопитающих. Формируется представление о правилах оказания первой помощи при вывихах, растяжениях и переломах.

Строение пищеварительной системы Обучающиеся узнают о её строении, значении и функционировании. Знакомятся с правилами оказания первой помощи при отравлении.

#### **Тема 4. Микробиология.**

Умение работать с оборудованием. Лабораторный практикум. Лабораторная работа «Устройство светового микроскопа и правила работы с ним». Лабораторная работа «Изучение плесени мукор под микроскопом». Лабораторная работа «Водоросли – обитатели аквариума» Лабораторная работа «Рассматривание дрожжей и мукора под микроскопом» Биотехнология на службе у людей

## Тема 5. Экология

Систематизируются знания учащихся об экологических факторах, экосистемах и их структуре, причинах устойчивости природных сообществ.

Научные методы изучения, применяемые в биологии: наблюдение, измерение, эксперимент и описание. Роль биологии в формировании естественно- научной картины мира. Основные признаки живых организмов

### **Планируемые результаты: личностные, метапредметные, предметные**

Реализация программы соотносится с ее целью: подготовить учащихся к успешному участию во всех этапах Всероссийской олимпиады по биологии и участию в различных Международных конкурсах. В результате процесса обучения у учащихся: – сформируются знания по основным биологическим дисциплинам; – учащиеся приобретут практические навыки проведения лабораторных – работ; – учащиеся приобретут навыки постоянной работы, научатся – анализировать и структурировать материал, логично и креативно – мыслить; – у учащихся разовьются интеллектуальные качества личности; – у учащихся разовьются способности в научно-исследовательской – деятельности; – повысится общекультурный уровень, гуманное отношение к – окружающим; – учащиеся повысят коммуникативную культуру; – разовьют навыки межличностного общения

**Предметные:** В ходе обучения, учащиеся приобретут основные знания и умения:

- углубят, расширят систематизируют знания учащихся в области ботаники и общей биологии;
- расширят знания о биологических исследованиях и практической работы в области биологии и экологии.

**Метапредметные:** - разовьют способность к самообразованию и саморазвитию;  
- разовьют интеллектуальные и творческие способности, умения по выполнению олимпиадных заданий;

- разовьют умения анализировать, обобщать, сравнивать;
- разовьют самоконтроль и способность к самооценке знаний.

**Личностные:** - сформируют позитивное ценностное отношение к природе, собственному здоровью и здоровью других людей;

- повысят уровень экологической и коммуникативной культуры учащихся;
- разовьют целеустремленность и навыки самоорганизации

Обучающийся в ходе реализации Программы научится:

- осуществлять классификацию биологических объектов (растений, животных, бактерий, грибов) на основе определения их принадлежности к определенной систематической группе.
- объяснять общность происхождения и эволюции систематических групп растений и животных на примерах сопоставления биологических объектов,
- выделять существенные признаки биологических объектов,
- сопоставлять данные о строении и функциях живых организмов; определять зависимость функций от строения.
- выявлять примеры и раскрывать сущность приспособленности организмов к среде обитания;
- оперировать законами генетики, экологии и другими биологическими законами при решении биологических и экологических задач;
- самостоятельно планировать и проводить биологические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- выстраивать логические умозаключения касательно биологических процессов.
- формировать ценностное отношение к своему здоровью и здоровью общества;

- научиться основам экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формировать и развивать основы читательской компетенции, навыки работы с информацией;
- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах, выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме
- развить эстетическое сознания через освоение творческой деятельности при выполнении проектных, исследовательских работ и творческих проектов
- проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации

### Календарно-учебный график

№	Тема занятия	Кол- во часов	Дата	
			план	факт
Ботаника 7 часов				
1	Строение растительной клетки	1		
2	Органы растения(вегетативные и генеративные)	1		
3	Часть растения: корень	1		
4	Часть растения: лист <i>Лабораторная работа №1 «Обнаружение пигментов листа методом хроматографии»</i>	1		
5	Часть растения: стебель <i>Лабораторная работа №2 «Разделение смеси фотосинтетических пигментов. Метод Крауса. Омыление хлорофилла щелочью»</i>	1		
6	Часть растения: побег	1		
7	Основные отделы, классы, семейства и их характеристика.	1		
8	Классификация растений.	1		
Зоология 5 часов				
9	Строение животной клетки	1		
10	Ткани животных	1		
11	Систематика животных. Основные типы, классы, семейства. <i>Лабораторная работа №3:«Описание особей вида по морфологическому критерию».</i>	1		
12	Работа с определителем животных	1		
13	Значение животных в природе и жизни человека	1		
Анатомия, физиология и гигиена человека 9 часов				
14	Эпителиальная и соединительная ткани	1		

15	Мышечная ткань <i>Лабораторная работа №4 «Типы тканей человека, особенности их строения и свойства»</i>	1		
16	Нервная ткань: головной и спинной мозг	1		
17	Опорно-двигательная система: строение, значение	1		
18	Пищеварительная система. Заболевания ЖКТ	1		
19	Дыхательная система. Заболевания дыхательной системы	1		
20	Кровеносная система. Работа сердца	1		
21	Выделительная система. Образование мочи	1		
22	Половая система	1		
<b>Микробиология 6 часов</b>				
23	<i>Лабораторная работа №5 «Устройство светового микроскопа и правила работы с ним».</i>	1		
24	<i>Многообразие микроскопических организмов</i>	1		
25	<i>Лабораторная работа № 6 «Изучение плесени мукор под микроскопом».</i>	1		
26	<i>Лабораторная работа № 7 «Водоросли – обитатели аквариума»</i>	1		
27	<i>Лабораторная работа № 8 «Рассматривание дрожжей и мукора под микроскопом»</i>	1		
28	Биотехнология на службе у людей	1		
<b>Экология 6 часов</b>				
29	Экология как наука. Экологические факторы.	1		
30	Влияние растений друг на друга	1		
31	Биотические экологические факторы в жизни животных	1		
32	Сезонные изменения в жизни животных	1		
33	Антропогенные факторы	1		
34	Решение экологических задач	1		

### **Условия реализации программы: материально-техническое, информационное и кадровое обеспечение**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Умники и умницы» реализуется на базе МБОУ «Дедуровская СОШ Оренбургского района» Оренбургской области.

#### ***Материально-техническое обеспечение программы:***

- просторный, светлый, хорошо проветриваемый кабинет,
- парты, стулья, микроскоп, лабораторное оборудование
- классная доска и проекционный экран,
- шкафы для хранения методического, дидактического материалов,
- раковина с холодной и горячей водой,
- ноутбук, проектор,
- канцелярские принадлежности.

#### ***Информационное обеспечение:***

- плакаты с цветовыми схемами и системами,
- методические и дидактические материалы
- презентации, подготовленные к каждому занятию.

#### ***Кадровое обеспечение программы.***

Реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования, обладающий не только профессиональными знаниями, но и компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности творческого объединения естественнонаучного направления.

### **Формы аттестации/контроля**

Для оценки результативности программы применяется входной, текущий и итоговый контроль. Цель входного контроля – диагностика имеющихся знаний и умений учащихся. Текущий контроль применяется для оценки качества усвоения материала посредством творческих заданий (педагогическое наблюдение). Итоговый контроль проводится в конце учебного года с целью определения уровня знаний, умений и навыков, приобретенных учащимися за период реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

### **Оценочные материалы**

Для оценки результативности программы используются следующие методики и диагностики:

- Диагностика, созданная на основе материала для выявления уровня сформированности экологической культуры у учащихся Охрименко Ю.В.
- Диагностический опросник, выявляющий сформированность умений, «отношений», «желаний» у учащихся к окружающему миру, разработанный на основе опросника Н.С.Житовой.
- Анкетирование, диагностирующее развитие личностных качеств, потребность в саморазвитии, в проявлении гражданской позиции.

### **Лабораторные работы курса.**

#### **РАБОТА 1. Обнаружение пигментов листа методом хроматографии.**

**Цель работы:** обнаружить пигменты в листьях комнатных растений.

**Оборудование:** листья комнатных растений, керамическая ступка и пестик, этиловый спирт, фильтровальная бумага, лезвие бритвы, капилляры

*Для разделения и получения пигментов применяют метод, разработанный в 1906г. русским ученым М.С. Цветом. Метод получил название адсорбционного. Именно он лежит в основе современных методов хроматографии.*

*Сущность метода заключается в том, что различные вещества обладают неодинаковой способностью адсорбироваться на твердом адсорбенте. Если смесь пигментов листа, растворенную в каком-либо органическом растворителе, например бензине, пропустить через сухой адсорбент (сахарная пудра, мел, фильтровальная (хроматографическая) бумага), то произойдет разделение пигментов. В результате на адсорбционной колонке пигменты разделятся и распределятся в определенном порядке. Чем выше растворимость пигмента в растворителе, тем дальше он продвигается по бумаге вместе с растворителем и наоборот.*

#### **Ход работы:**

1. Мелко нарезать листья растений, поместить их в ступку, добавить небольшое количество кварцевого песка и с помощью пестика растереть листья в кашицу.
2. Добавить этиловый спирт для растворения пигментов.
3. Полученную спиртовую вытяжку пигментов профильтровать и перелить с помощью



- воронки в стакан.
- Полоску хроматографической бумаги шириной 2-3 см и длиной, соответствующей длине стакана положить на чистую поверхность и карандашом на бумаге прочертить горизонтальную линию старта на расстоянии 4 см от края.
  - Из ранее приготовленной спиртовой вытяжки пигментов берут микропипеткой или капилляром небольшую порцию экстракта и переносят ее многократно на стартовую линию хроматографической бумаги в виде полоски или пятна не более 1 см в диаметре. Бумагу подсушивают на воздухе, и нанесение повторяют 5-6 раз, чтобы сконцентрировать пигмент и не допустить образование большого пятна.
  - В сосуд с растворителем (бензин или спирт) на дне опускают хроматограмму стартовой линией вниз, так, чтобы бумага слегка касалась растворителя, и плотно закрывают пробкой. Растворитель, поднимаясь вверх по хроматографической бумаге, увлекает за собой смесь пигментов. Они разделяются примерно на расстоянии 5-10 см от стартовой линии.
- Пигменты располагаются в следующем порядке: первым снизу адсорбируется хлорофилл в - желто-зеленого цвета, затем хлорофилл а - сине-зеленого, выше ксантофилл. Каротин очень быстро движется и располагается вверху полоски хроматографической бумаги у фронта растворителя.
- По окончании разделения пигментов хроматограмму вынимают, сразу же отмечают границу подъема растворителя, так называемую линию фронта, высушивают и рассчитывают значение КВ для каждого пигмента. ( $K_F$  = отношение расстояния, пройденного растворенным пигментом к расстоянию, пройденному фронтом растворителя).
  - Наклеить хроматограмму в тетрадь, пятна пигментов обвести соответствующим по цвету карандашом (пигменты нестойкие, быстро разрушаются и теряют цвет) и обозначить их.

## **РАБОТА 2. Разделение смеси фотосинтетических пигментов. Метод Крауса.**

### **Омыление хлорофилла щелочью**

**Цель:** ознакомиться с методом, получить растворы каротина и ксантофилла; убедиться в том, что пигменты по-разному растворяются в различных растворителях.

**Оборудование:** спиртовая вытяжка пигментов, КОН кристаллический, бензин, пробирка с притертой пробкой.

*При добавлении щелочи к раствору хлорофилла происходит реакция омыления: отщепляются спирты - метанол и фитол, а дикарбоновая кислота хлорофиллин образует соль. Соли хлорофиллов имеют зеленую окраску, но отличаются от хлорофилла нерастворимостью в бензине.*

#### **Ход работы:**

- В пробирку с 3-5 мл спиртового раствора пигментов добавляют такое же количество бензина и одну - две капли воды (для лучшего отделения спирта от бензина). Пробирку хорошо взбалтывают и дают смеси отстояться. Происходит расслоение жидкости: в верхний, бензиновый слой, переходят оба хлорофилла и каротин; в нижнем, спиртовом слое остается желтый пигмент - ксантофилл, так как он лучше растворим в спирте. Зарисуйте результаты опыта с указанием распределения пигментов.
- Пипеткой перенести верхний бензиновый слой в чистую пробирку ( для отделения каротина от хлорофилла). В этой вытяжке каротин незаметен, так как его маскирует преобладающий количественно хлорофилл. В пробирку добавляют равный объем этилового спирта, 3-4 капли воды и несколько кристалликов щелочи. Пробирку закрывают пробкой и хорошо взбалтывают. При взаимодействии щелочи с хлорофиллом

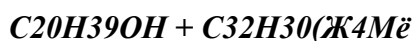
происходит реакция омыления: отщепляются спирты - метанол и фитол, образуется щелочная соль хлорофиллина, которая легко переходит из бензина в спирт. В результате в пробирке образуется два слоя: верхний бензиновый (желтого цвета с содержанием каротина) и нижний спиртовой - зеленого цвета, содержащий щелочную соль хлорофиллина.

3. Запишите уравнение реакции  $\text{COOCH}_3$



$\text{C}_{20}\text{H}_{39}\text{O}_2$

/ соок



\text{COOK}

4. Зарисуйте результаты эксперимента с указанием распределения пигментов.

#### РАБОТА 4. Лабораторная работа «Описание особей вида по морфологическому критерию».

**Цель:** научиться выявлять морфологические признаки животных, растений; определить, можно ли по морфологическим признакам судить о принадлежности организма к определенному виду.

**Оборудование и материалы:** рисунки, гербарные образцы.

Ход работы

##### Часть 1. Изучение растений.

1. Рассмотрите предложенные образцы растений, сравните их.



2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух растений одного рода, заполните таблицу.

Признак для сравнения	Образец № 1 Видовое название: _____	Образец № 2 Видовое название: _____
Род растения		

Тип корневой системы		
Стебель(древесный, травянистый, прямостоячий, ползучий, стелющийся и т.п.)		
Листья (простые, сложные)		
Жилкование листьев		
Листорасположение		
Цветок или соцветие		
Плод, его название (сочный или сухой, одно- или многосемянный)		

3. Черты сходства двух видов растений одного рода \_\_\_\_\_
4. Черты различия двух видов растений одного рода \_\_\_\_\_
5. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности растений?

## Часть 2. Изучение животных.

1. Рассмотрите рисунки двух животных разных видов одного рода. Сравните их.
2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух животных одного рода, заполните таблицу.

Признак для сравнения	Видовое название: _____	Видовое название: _____
Распространение животного		
Окрас меха		
Длина животного		
Масса животного		
Строение конечностей		
Уши		
Тип питания		



**Заяц –русак.**

**Заяц-беляк.**

1. Черты сходства двух видов животных одного рода \_\_\_\_\_
2. Черты различия двух видов животных одного рода \_\_\_\_\_
3. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности животных?

**Сделайте общий вывод, на основе анализа своей работы.**

### Дополнительная информация.

**Клевер ползучий** — многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая. Стебель ползучий, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинночерешчатые, трёхраздельные, их листочки широкояйцевидные, на верхушке выемчатые. Черешки восходящие, до 30 см длиной. Соцветия головки пазушные, почти шаровидные, рыхлые, до 2 см в поперечнике. Венчик белый или розоватый, по отцветании буреют. В цветке 10 тычинок, девять из них сросшиеся нитями в трубочку, одна — свободная. Плод — боб (продолговатый, плоский, содержит от трёх до четырёх почковидных или сердцевидных семян серо-жёлтого или оранжевого цвета). Начало созревания семян — июнь — июль. Размножается как семенами, так и вегетативно.

**Клевер луговой** — двулетнее, но чаще многолетнее травянистое растение, достигает в высоту 15—55 см. Ветвистые стебли приподнимающиеся. Листья тройчатые, с широкояйцевидными мелкозубчатыми долями, листочки по краям цельные, с нежными ресничками по краям. Соцветия головки рыхлые, шаровидные, сидят часто попарно и нередко прикрыты двумя верхними листьями. Венчик красный, изредка белый или неоднотонный; чашечка с десятью жилками. Плод — односемянный боб (яйцевидной формы); семена то округлые, то угловатые, то желтовато-красные, то фиолетовые. Цветёт в июне — сентябре. Плоды созревают в августе — октябре. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Наиболее известны в России зайцы — беляк и русак. Заяц-беляк: обитает в тундровой, лесной и частично лесостепной зоне Северной Европы, России, Сибири, Казахстана, Забайкалья, Дальнего Востока. Заяц — русак: в пределах России водится по всей Европейской части страны до северных побережий Ладожского и Онежского озёр.

**Заяц-беляк.** Длина тела 44 – 74 см. Хвост в виде пушистого белого шарика, кончики ушей черные. Остальная окраска буроватая или серая летом и чисто-белая зимой. У беляка лапы широкие, с густым опушением, чтобы меньше проваливаться в сугробы (на лапах зимой отрастают меховые «лыжи»). Следы широкие, округлые, отпечатки задних лап лишь ненамного больше передних. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед. Длина следа задней лапы 12-17 см, ширина 7-12 см. У беляка уши короче, чем у русака, хвост снизу белый, шерсть мягкая

Беляк — растительноядное животное с чётко выраженной сезонностью питания. Весной и летом он кормится зелёными частями растений. Местами поедает хвощи и грибы, в частности, олений трюфель, который выкапывает из земли. Беляк очень плодовит. За лето зайчиха приносит 2—3 помета из 3—5, иногда даже 11 потомков. Весной и осенью беляк линяет. Весенняя линька начинается в марте и кончается в мае. Живут беляки 8—9 лет, иногда доживают до 10, обычно же гибнут значительно раньше. Беляк — важный объект промысловой охоты, особенно на севере.

**Заяц-русак.** Длина тела 55 – 74 см. Хвост сверху и кончики ушей черные. Остальная окраска рыжевато-серая с черноватой рябью, зимой светлее, особенно на брюхе и боках. Лапы уже, чем у беляка. У русаков длина следа задней лапы 14-18 см, ширина 3-7 см. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед. В летнее время русак питается растениями и молодыми побегами деревьев и кустарников. Чаще всего съедает листья и стебли, но может выкапывать и корни. Охотно поедает овощные и бахчевые культуры. Заяц-русак: пометов бывает 2—3 и даже 4. Весенний помет из 1—2 зайчат, более поздний из 3—4 (до 8). Русак является ценным промысловым животным, объектом любительской и спортивной охоты.

**РАБОТА 5. Лабораторная работа «Типы тканей человека, особенности их строения и свойства»**

**Цель:** Рассмотреть, описать и зарисовать клетки различных тканей. В выводе отметить, какие типы тканей вы рассмотрели и описали.

**Ход работы:**

1. Приведите микроскоп в рабочее состояние.
2. Рассмотрите препараты сначала при малом увеличении, а затем при большом.
3. Опишите и зарисуйте каждый препарат, данные занесите в таблицу:

<i>Название препарата</i>	<i>Рисунок ткани препарата</i>	<i>Описание препарата (тип ткани, наличие межклеточного вещества)</i>	<i>Функции тканей</i>
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

4. Сделайте общий вывод по работе, опираясь на цель.

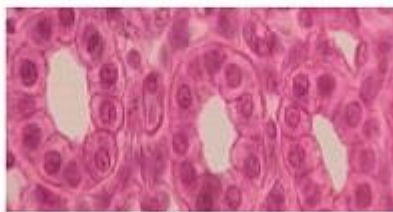
**Эпителиальная** – наружный слой кожи человека, выстилает полости организма, образует железы и оболочки внутренних органов. Она подразделяется на железистый, кубический и плоский эпителий. Клетки имеют внешний вид, представленный на рисунке №1.

**рис.1 Эпителиальная ткань**

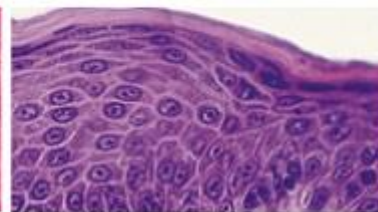
**Железистый эпителий**



**Кубический эпителий**



**Плоский эпителий**



**Соединительная** (вспомогательная) – обеспечивает прочность, эластичность и опору всех органов, содержит в среднем 70-80 процентов их массы. Она сохраняет тепло, предотвращает от повреждения, ударов, составляет строму и дерму. Делится на хрящевую, костную, жировую и плотную.



**рис.2 Соединительная ткань**



**Мышечная** – отвечает за движение, способна к сокращениям, т.е. изменению размеров клеток под действием биологически активных химических субстанций. Классификация: поперечно полосатая скелетная, сердечная, гладкая.

**рис.3 Мышечная ткань**



**Нервная** – создает условия для взаимосвязанной регуляции деятельности всех систем и состоит из электрически возбудимых нейронов (содержат ядро и множество отростков).

**рис.4 Нервная ткань**



Методика изучения тканей заключается в изготовлении микропрепарата и его просмотре под микроскопом. Способ микроскопирования именуется «метод светлого поля в проходящем свете». Что это значит: световые лучи снизу вверх проходят сквозь препарат и увеличительные линзы, формируя изображение. Для обеспечения этого процесса понадобится нижняя подсветка – зеркальная или светодиодная

**. Лабораторная работа «Приготовление фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов»**

Препараты фиксированных окрашенных клеток  
микроорганизмов

Цель работы. Освоить методы приготовления фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов для микроскопии.

Материалы и оборудование. Микроскоп, предметные стекла, пинцет, бактериологическая петля, спиртовка, спички, карандаш по стеклу, столик для окраски мазков, пипетки объемом 1 и 2 см<sup>3</sup>, дистиллированная вода, пергамент, чистая культура микроорганизмов, красители (метиленовый синий, основной фуксин, карболовый фуксин, малахитовый зеленый), иммерсионное масло для микроскопии.

Ход выполнения работы. В соответствии с описанием приготовления фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов в теоретической части выполните следующие задания:

1. Приготовьте препарат фиксированных окрашенных клеток бактерий *E.coli*.
2. Изучите препарат и зарисуйте его в альбом.

## **РАБОТА 8. Лабораторная работа «Рассматривание дрожжей и мукора под микроскопом»**

Цель работы: познакомиться со строением плесневых грибов на примере мукора, а также со строением дрожжей.

Оборудование: культура мукора, пеницилла, дрожжей, стеклянные палочки, препаровальные иглы, пипетки, лупа, предметные и покровные стекла, микроскоп

### **Ход работы:**

1. Рассмотрите внешнее строение гриба мукор с помощью лупы. Найдите головки со спорами, определите, где расположен мицелий
2. При помощи препаровальной иглы перенесите несколько нитей гриба со спорами на предметное стекло, капните туда каплю воды. Накройте гриб покровным стеклом. Рассмотрите мицелий и спорангии мукора. Определите, есть ли в нитях грибницы поперечные перегородки?
3. Зарисуйте внешний вид мукора. Запишите, какими номерами на рисунке обозначены грибница, головка и споры.
4. Возьмите каплю жидкости с культурой дрожжей. Поместите ее на предметное стекло и накройте покровным.
5. Рассмотрите клетки дрожжей в микроскоп. Зарисуйте внешний вид одиночных и почкующихся дрожжей.
6. Сделайте вывод о сходстве и различии в строении плесневых грибов пеницилла и мукора. Сравните строение плесневых грибов с дрожжами.

## **Приложение**

Представитель царства грибов	Биологические особенности
Мукор головчатый	Мицелий представлен крупной сильно разветвленной клеткой со множеством ядер. Размножается участками мицелия и спорами. Споры образуются в головчатых

	спорангиях.
Пеницилл сизый	Мицелий многоклеточный, ветвистый.  Размножается участками мицелия и спорами. Споры образуются на веточках спорангиеносцев.
Дрожжи (сахаромицеты ячменные)	Мицелий состоит из овальных или вытянутых палочковидных одноядерных клеток. Размножаются почкованием и спорами. Обитают в средах, содержащих сахар.

Вывод по работе:

### Лабораторная работа «Исследование физических показателей воды»

Цель работы – определение органолептических и санитарно-токсикологических показателей качества воды. Основное сведение Нормирование качества воды заключается в установлении для воды водного объекта совокупности допустимых значений показателей ее состава и свойств, в пределах которых надежно обеспечиваются здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое благополучие водного объекта. Гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод, введенных в действие с 1.03.91 г., предусмотрены общие требования к составу и свойствам воды водоемов, предназначенной для хозяйственно-питьевого, коммунально-бытового и рыбохозяйственного назначения. К хозяйственно-питьевому водопользованию относится использование водных объектов в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности. К коммунально-бытовому относится использование объектов для купания, занятия спортом и отдыха населения. К рыбохозяйственному водопользованию относится использование водных объектов для обитания, размножения и миграции рыб и других водных организмов. Рыбохозяйственные водные объекты делятся на три категории: высшая (места нерестилищ, массового нагула и зимовальных ям особо ценных и ценных видов рыб); первая (водные объекты для воспроизводства ценных видов, обладающих высокой чувствительностью к кислороду); вторая (водные объекты, используемые для других рыбохозяйственных целей). Для всех видов водопользователей регламентируются в первую очередь физические показатели качества воды. Под физическими свойствами воды понимают ее органолептические свойства (запах, вкус, цвет, прозрачность), а также температуру, плотность, вязкость и т.п. Запах воды может быть как естественного (травянистый, болотный, древесный и т.п.), так и искусственного происхождения из-за загрязнения воды стоками предприятий. При качественной оценке запаха определяется его характер. Характер запаха оценивается словесно (травянистый, землистый, древесный, гнилостный, затухлый, сернистый, хлорный, углеводородный и т.д.). Количественная оценка интенсивности запаха дается в баллах по пятибалльной шкале (табл. 1). Согласно существующим нормам интенсивность запаха воды при 20 °С не должна превышать 2 баллов.

Таблица 1 – Оценка интенсивности запаха и вкуса воды.

Оценка в баллах	Характеристика запаха и вкуса
0	Отсутствует



1	Очень слабый
2	Слабый
3	Заметный
4	Отчетливый
5	Очень сильный

Вкус воды обуславливается присутствием в ней веществ природного происхождения или веществ, которые попадают со сточными водами, а также продуктов жизнедеятельности организмов. При качественной оценке вкуса воды используются четыре вида вкусовых ощущений: горький, сладкий, кислый, соленый. Количественная интенсивность вкуса оценивается по пятибалльной шкале (см. табл. 1). Интенсивность вкуса питьевой воды не должна превышать 2 балла. Цветность воды зависит от наличия в ней растворенных и взвешенных примесей (коллоидных соединений железа, гуминовых веществ, взвешенных и окрашенных веществ, водорослей). В зависимости от количества гуминовых кислот и их солей (гуматов) цвет колеблется от желтого до коричневого. Цветность воды определяют качественно и количественно. Результаты качественного исследования цветности воды описывают словесно (бесцветная, светло-желтая, бурая и т.п.). Количественно цвет воды определяют путем сравнения исследуемой воды со шкалой стандартных растворов и выражают в условных градусах этой шкалы (табл. 2). При отсутствии окраски вода считается бесцветной.

Таблица 2 – Шкала стандартных растворов.

Номер пробирки	Раствор, мл		Градус цветности
	№1	№2	
1	0	50	0
2	0,5	49,5	5
3	1,0	49,0	10
4	1,5	48,5	15
5	2,0	48,0	20
6	Исследуемая вода		

Прозрачность воды обусловлена ее цветом и мутностью, т.е. зависит от количества содержащихся в воде взвешенных веществ (частицы песка, глины, почвы и т.п.). Определяют прозрачность воды непосредственно в водоеме или в пробах для анализа. Результаты качественного определения прозрачности воды путем сравнения с эталоном из дистиллированной воды оценивают словесно (слабо мутная, очень мутная и др.). Количественная оценка прозрачности воды проводится по кресту или шрифту. Прозрачность по кресту устанавливается в водоеме или при контроле качества очистки воды на очистных сооружениях путем нахождения предельной высоты 9 столба воды, через которую просматривается черный крест на белом фоне. Питьевая вода должна иметь прозрачность по кресту не менее 30 см. Определение прозрачности по шрифту в лабораторных условиях основано на нахождении максимальной высоты столба воды в бесцветном цилиндре, через который можно прочитать стандартный шрифт. Прозрачность питьевой воды по шрифту должна быть не менее 30 см. Температура и плотность – общеизвестные параметры воды. Плотность чистой воды зависит от ее температуры и составляет при 15 °C 0,99913 г/см<sup>3</sup>, при 20 °C – 0,99823 г/см<sup>3</sup>. Плотность природных и сточных вод зависит также и от растворенных соединений. Обычно плотность воды близка к единице. В этой работе необходимо определить основные физико-химические показатели качества исследуемой воды. Все результаты опытов

должны быть занесены в табл. 3. После выполнения всех исследований сравнить полученные показатели с установленными нормативами (предельно допустимыми концентрациями) и сделать вывод о качестве исследуемой воды.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества воды

Показатель	Полученный результат	Нормативные показатели		
		Цели водопользования		
		Хозяйственно-питьевые	Коммунально-бытовые	Рыбохозяйственные
Запах		Не более 2 баллов		
Цветность		Не более 20	Не более 40	Вода не должна приобретать посторонней окраски
рН		6,5 – 8,5		
Содержание сульфатов		500 мг/л		100 мг/л
Содержание хлоридов		350 мг/л		300 мг/л
Содержание фосфатов		45 мг/л		0,2 мг/л
Содержание железа		1,0 мг/л		0,1 мг/л

#### Опыт 1. Исследование запаха воды

*Материалы и оборудование:* колбы с пробкой ёмкостью 200 см<sup>3</sup>, пробы воды.

*Ход работы:* в колбу с притертой пробкой ёмкостью 200 см<sup>3</sup> налить исследуемую воду до 2/3 объема и сильно встряхнуть вращательным движением в закрытом состоянии. Затем открыть и сразу же определить обонянием характер и интенсивность запаха. Дать оценку характера и интенсивности запаха по пятибалльной шкале (см. табл. 1). Результаты исследований запаха воды представить в виде табл. 4, а также занести в табл. 3.

Таблица 4 – Результаты исследования запаха воды

Номер пробы	Показатели оценки	
	Характер запаха	Интенсивность запаха
1		
2		

#### Опыт 2. Исследование цветности воды

*Материалы и оборудование:* бесцветные цилиндры ёмкостью 200 см<sup>3</sup> диаметром 30 мм, цилиндры ёмкостью 10 см<sup>3</sup>, плотные фильтры, градуированная пипетка, мерный стакан, концентрированная серная кислота, основной раствор №1, вспомогательный раствор №2 или компоненты для их приготовления (бихромат калия K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> и сульфат кобальта CoSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O), дистиллированная вода, пробы воды.

*Ход работы:* Для качественной оценки цветности воды отфильтровать через бумажный фильтр не менее 40 – 50 см<sup>3</sup> исследуемой воды. Профильтрованную воду налить в бесцветный цилиндр и сравнить с таким же объемом дистиллированной воды в другом таком же цилиндре. Анализ выполняется на фоне белого листа бумаги при дневном освещении. Воду рассматривают сверху и сбоку и указывают наблюдаемый цвет (бесцветная, светло-желтая, бурая и т.д.). Количественно цветность воды определяется по хромато-кобальтовой шкале. Шкала цветности готовится путем смешения раствора №1 (основной) и №2 (вспомогательный). Для приготовления раствора №1 необходимо в небольшом объеме дистиллированной воды растворить в отдельной посуде 0,0875 г бихромата калия (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) и 2,0 г сульфата кобальта (CoSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O). Растворы солей смешать, прибавить 1 см<sup>3</sup> концентрированной серной кислоты и довести дистиллированной водой до 1 дм<sup>3</sup>. Раствор №2 содержит 1 см<sup>3</sup> концентрированной серной кислоты в 1 дм<sup>3</sup> дистиллированной воды (раствор серной кислоты). Шкала цветности готовится в пяти цилиндрах по 50 см<sup>3</sup> путем смешения растворов №1 и №2 в соотношении согласно табл. 2. Для определения цветности в пробирку (цилиндр) №6, однотипную с теми, в которых приготовлена шкала, налить 50 см<sup>3</sup> исследуемой воды. Сравнить окраску воды с окраской растворов в пяти цилиндрах на белом фоне, отыскивая место в шкале, тождественное или максимально приближенное по окраске. Цветность выражают в градусах цветности по данным табл. 2. Результаты исследований цветности воды представить в виде табл. 5, а также занести в табл. 3.

Таблица 5 – Результаты исследования цветности воды

Номер пробы	Показатели оценки	
	Цвет воды	Градус цветности
1		
2		

Опыт 3. Определение pH воды.

*Материалы и оборудование:* невысокий стеклянный бюкс объемом 20 см<sup>3</sup>, набор универсальной индикаторной бумаги, шкала универсального индикатора.

*Ход работы:* В стеклянный бюкс налить исследуемую воду, погрузить в воду полоску универсальной индикаторной бумаги и быстро сравнить полученный цвет бумаги со стандартной шкалой универсального индикатора. Результат занести в табл. 6 и 3.

Таблица 6 – Результаты pH воды

Номер пробы	Показатели оценки	
	Цвет индикаторной бумаги	pH
1		
2		

Опыт 4. Определение содержания хлоридов

*Материалы и оборудование:* стеклянные пробирки объемом 10 см<sup>3</sup>, раствор нитрата серебра 10%, раствор азотной кислоты 2Н, мерный цилиндр объемом 25 см<sup>3</sup>.

*Ход работы:* в пробирку налить 5 см<sup>3</sup> воды и добавить 3 – 4 капли 10%-ного раствора нитрата серебра. Появление осадка или мути указывает на присутствие в воде хлоридов. По табл. 7 провести полуколичественное определение хлоридов. Для того чтобы убедиться, что осадок образовался за счет хлорид - ионов, в пробирку добавить несколько

капель азотной кислоты. Нерастворившийся осадок или муть свидетельствует о содержании в воде именно хлоридов. Результаты определения занести в табл. 3

Таблица 7 – Данные для определения содержания хлоридов в воде

Характеристика осадка или мути	Содержание хлоридов, мг/л
Опалесценция или слабая муть	1-10
Сильная муть	10-50
Образуются хлопья, осаждаются не сразу	50-100
Белый объемный осадок	Более 100

#### Опыт 5. Определение содержания фосфатов

*Материалы и оборудование:* химический стакан объемом 100 см<sup>3</sup>, мерный цилиндр объемом 100 см<sup>3</sup>, раствор соляной кислоты (1:5), раствор молибдата аммония, раствор хлорида олова, мерные пипетки объемом 5 см<sup>3</sup>.

*Ход работы:* В химический стакан объемом 100 см<sup>3</sup> налить 50 см<sup>3</sup> пробы воды, добавить 1 см<sup>3</sup> соляной кислоты (1:5), 1 см<sup>3</sup> раствора молибдата аммония и по каплям ввести раствор хлорида олова (всего 3 капли). По интенсивности окраски полученного раствора судят о количестве фосфат-ионов в исследуемой воде (табл. 8). Результаты испытаний занести в табл. 3.

Таблица 8 – Данные для определения содержания фосфатов в воде

Характеристика осадка или мути	Содержание фосфатов, мг/л
Светло-голубая	0,1-10
Голубая	10-45
Синяя	Более 45

#### Опыт 6. Определение содержания катионов железа

*Материалы и оборудование:* стеклянные пробирки объемом 10 см<sup>3</sup>, мерные пипетки объемом 10 см<sup>3</sup>, мерные колбы объемом 50 см<sup>3</sup>, раствор серной кислоты 1Н, раствор сульфосалициловой кислоты 10%, стандартная шкала для определения содержания катионов железа в воде.

*Ход работы:* для определения содержания в воде солей железа налить 10 см<sup>3</sup> исследуемой воды в мерную колбу, добавить 1 см<sup>3</sup> серной кислоты (для создания кислой среды). Далее прибавить 5 см<sup>3</sup> 10%-ного раствора сульфосалициловой кислоты. Раствор долить до метки дистиллированной водой и перемешать. Для сравнения с растворами стандартной шкалы приготовленный раствор налить в пробирку до уровня, одинакового со стандартными растворами. Окраску сравнивать, рассматривая растворы сверху. В присутствии ионов железа раствор окрашивается в розовый цвет. По стандартной шкале (табл. 9) определить содержание в воде катионов железа.

Таблица 9 – Стандартная шкала для определения содержания катионов железа в воде

Номер пробирки	1	2	3	4	5	6
Количество катионов железа, мг/л	0,05	0,10	0,15	0,20	0,30	0,50

Содержание катионов железа в пробе воды считать равным тому значению, которое соответствует стандартному раствору шкалы с окраской раствора, наиболее близкой окраске пробы. Результаты занести в табл. 3.

Сделать вывод, для каких целей, возможно, использовать исследуемую воду.



