

Кировское областное государственное общеобразовательное автономное
учреждение "Гимназия №1 г. Кирово-Чепецка"

Школьный Кванториум

ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Мир удивительных открытий

Срок реализации программы: 1 год (34 часа)
Возраст учащихся: 14-15 лет

Автор: учитель биологии
Самарина Ольга Борисовна

Кирово-Чепецк

2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На современном этапе одна из стратегических целей в дополнительном образовании ориентирована на развитие естественнонаучного и технического направления. Создание сети детских технопарков «Кванториум» является федеральным проектом Агентства стратегических инициатив, направленных на развитие творческих способностей обучающихся, их самостоятельности, инициативы, стремления к самореализации и самоопределению.

Программа «Мир удивительных открытий» имеет естественнонаучную направленность. Программа нацелена на формирование у обучающихся 8 класса представлений и практических навыков в области естественных наук, формирование у обучающихся интереса к данному направлению, а также на развитие креативного мышления и самомотивации.

Актуальность

Реализация Программы позволяет актуализировать знания обучающихся в вопросах, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений, освоением глубин океана и космического пространства.

Новизна

Современное оборудование «Кванториума» позволяет формировать практические навыки и умения в ходе лабораторных работ, даёт возможность делать свои собственные открытия в многообразном мире природы.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность Программы заключается в особенностях организации образовательного процесса: изучение теоретического материала происходит через практическую деятельность. Практическая работа является преобладающей, что способствует закреплению полученных знаний.

Отличительные особенности

Программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии и экологии. Занимаясь по данной Программе, обучающиеся будут учиться планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире. Реализация Программы предполагает использование натуральной наглядности, постановку опытов и экспериментов, наблюдения за живыми организмами. Умелое использование живых и гербарных объектов в сочетании с другими средствами обучения, организация самостоятельной работы способствуют углублению и расширению биологических знаний обучающихся.

Цель и задачи

Цель – формирование и развитие у обучающихся базовых компетенций в области биологии и экологии.

Задачи Программы:

Обучающие:

- развитие у обучающихся познавательного интереса к предметной области биология;
- формирование представлений о живом объекте при работе на стыке различных знаний, в любой области человеческой практики;
- формирование практических навыков в области биологии и биотехнологии;
- освоение методов элементарных биологических исследований, интерпретации полученных результатов и применения результатов на практике.

Развивающие:

- развитие психофизиологических качеств у обучающихся: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие навыков самопознания и самоопределения;
- формирование коммуникативных навыков и навыков сотрудничества с взрослыми и навыком работы в команде;
- развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие творческого и рационального подхода к решению задач;
- самореализация в ходе исследовательской, экспериментально-изобретательской деятельности и научно - технического творчества.

Воспитательные:

- воспитание настойчивости, собранности, организованности, аккуратности; – воспитание культуры общения и ведения диалога;
- воспитание навыков бесконфликтного взаимодействия с живым объектом в среде обитания;
- формирование и развитие социальной и профессиональной мотивации.

Категория обучающихся

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся 8 класса.

Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

Прием на обучение осуществляется на добровольной основе в соответствии с интересами и склонностями детей.

Сроки реализации Программа рассчитана на 1 год обучения. Продолжительность обучения составляет 34 часа.

Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

Программа реализуется в очной форме. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу. Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей обучающихся, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами, утвержденными СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи». Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Планируемые (ожидаемые) результаты освоения Программы

По итогам обучения по Программе обучающиеся получают следующие компетенции:

Личные компетенции:

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности.

Метапредметные компетенции:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные компетенции:

- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- применение научного подхода к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- освоение техник микроскопии;

- получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории;

- умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ. Коммуникативные компетенции:

- выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;

- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение, коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества.

- постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии; создание биологических моделей, макетов; навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании; анализ и синтез информации.

Планируемые результаты освоения программы

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть всеми заявленными компетенциями.

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, а также последующая защита собственного реализованного проекта.

Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные исследовательские проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- творческое задание (подготовка проекта и его презентация и др.).

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

- интерактивная доска
- ноутбук
- цифровые световые микроскопы
- цифровая лаборатория по экологии и физиологии

- микропрепараты по ботанике, зоологии, анатомии
- предметные и покровные стёкла
- химические реактивы

УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

N п/п	Название раздела /тема занятия	Количество часов		Использование оборудования
		Теория	Практика	
	Введение (1 ч.)			
1.	«Увидеть невидимое» (живое и неживое в объективе микроскопа)		1	Микроскоп цифровой, микрофотографии Электронные таблицы и плакаты
Глава I.	Окно в микромир (7 ч.)			
2.	Фантастический прибор Левенгука	1		Микроскоп цифровой, микропрепараты. Электронные таблицы и плакаты
3.	Сам себе исследователь. «Сундучок» микробиолога.		1	Микроскопы цифровые
4.	Возможности электронного микроскопа		1	Микроскопы цифровые
5.	Микротом-помощник микроскопа. Фотомикросъёмка растительных объектов		1	Микроскопы цифровые Электронные таблицы и плакаты
6.	Перспективы мичуринской науки в области цитологии и микробиологии. Виртуальная экскурсия в ВИР		1	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Фильм
7.	«Волшебный глаз» цифрового микроскопа		1	Микроскопы цифровые
8.	Микроскопия в домашних условиях	1		Микроскопы Цифровые и др.
Глава II.	Её величество-цитология! (9 ч.)			Электронные таблицы и плакаты
9.	«Подопытные» микроскопа (временные и постоянные микропрепараты – своими руками)		1	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Электронные таблицы и плакаты

10.	«Живые зверьки» Левенгука.	1		Электронные таблицы и плакаты
11.	Чудеса во вместилище органоидов, или завораживающая жизнь клетки.		1	Модели клеток
12.	Целый мир в капле воды		1	Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажности и температуры)
13.	Таинственная жизнь крошечных существ.		1	Микроскопы цифровые
14.	Живые простейшие. Капля воды из аквариума.		1	Микроскопы цифровые
15.	Восхитительное королевство грибов.		1	Микроскопы цифровые
16.	Цитологический взгляд на флору.		1	Микроскопы цифровые
17.	В объективе - целое насекомое. Возможно ли это?		1	Микроскопы цифровые
Глава III.	Калейдоскоп микробиологических развлечений (3ч.)			Электронные таблицы и плакаты
18.	Волшебная Вселенная микроорганизмов	1		Микроскопы цифровые
19.	Тайна кисломолочных продуктов		1	Микроскопы Цифровые, чашки Петри
20.	«Население» образца почвы.		1	
Глава IV.	Знакомьтесь, гистология! (10ч.)			
21.	Микромир растительных и животных тканей		1	Микроскопы, готовые микропрепараты
22.	Ткань начала жизни.		1	Микроскопы, готовые микропрепараты
23.	Питательные вещества в живых и мёртвых клетках.	1		Микроскопы цифровые
24.	Секреты поверхностей растений, или первые страдалцы воздействий природы.	1		Микроскопы Цифровые. Живые растения.
25.	Есть ли волокна у растений?		1	Микроскопы цифровые
26.	Экскурсия на луг, водоём или в лес «Загадки основной ткани»		1	Гербарии
27.	Такой одинаковый и такой разный эпителий!		1	Микроскопы цифровые

28.	Все ли мышцы одинаковы?		1	Микроскопы Цифровые, микропрепараты тканей животных, мясо
29.	Животная ткань с богатым придавленным.		1	Микроскопы цифровые
30.	По лабиринтам нервной ткани. «Клетки-няньки» нейронов.		1	Микроскопы цифровые
Глава IV.	Познай себя! (3ч.)			
31.	Человек-живое государство клеток.	1		Микроскопы цифровые
32.	Исследование зубного налёта.		1	Микроскопы Цифровые, ватные палочки
33.	Через микроскоп - в жизнь до рождения!		1	Микроскопы Цифровые, Куриное яйцо
Глава VI.	Чудеса нано - медицины (1ч.)			
34.	Живая клетка – наноскопический город.	1		Фильмы по бионике

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ВВЕДЕНИЕ (1 ч.)

Вводное занятие «**Увидеть невидимое**» с элементами диагностического тестирования «Правила микроскопирования».

Занимательные исследования по микрофотографиям:

Живое (пыльца, стриженные волосы, древесина, чёрный молотый перец, плодовая муха, пора кожи, клетки крови, тромб, блоха, вошь, кожа паука, ресница человека, поверхность зуба и языка, акуля кожа, жгучие волоски листьев крапивы, заживающая защитная рана, рыбы чешуйки, икринки) **и неживое** (кристаллики соли, сахара, лимонной кислоты, соды, льда; шоколад, пыль, мёд, снежинки, туалетная бумага, кофейная гуща, вата, клочки кукольных волос и меха мягких игрушек, нитка, бумажные деньги) **в объективе микроскопа.**

Живая часть вируса. Человеческий волос. Нужна ли волосам стрижка?

ГЛАВА I. ОКНО В МИКРОМИР (7 ч.)

Фантастический прибор Левенгука (световой микроскоп): от открытия до наших дней.

Устройство микроскопа. Работа со световым микроскопом – первые шаги: изучение препаратов и настройка на резкость, смена увеличения, абберации)

Современная микроскопия (электронная, сканирующая, замедленная киносъёмка, радиактивная метка, ультрацентрифугирование).

Новейшие модели микроскопа-портативные и карманные USB-микроскопы.

Характеристики микроскопов:

- стеклянная оптика для получения качественного изображения, особенно на больших увеличениях;
- верхняя и нижняя подсветка (верхний свет пригодится для работы с непрозрачными образцами, а нижний нужен для исследований прозрачных, полупрозрачных и пленчатых образцов);
- осветительные элементы (светодиоды или галогеновая лампа очень мало нагревают рабочий столик, имеют длительный срок службы и обеспечивают естественную цветопередачу);
- фокусировка (грубая и тонкая). На практике, ребенок будет в основном пользоваться грубой фокусировкой на объект;
- металлический корпус микроскопа обеспечит прочность конструкции и длительный срок службы микроскопа;
- питание микроскопа (от сети переменного тока и от батареек) для использования в помещении и полевых условиях.

Сам себе исследователь. «Сундучок» микробиолога.

Применяемые методы микроскопических исследований. Техника безопасности при работе с микроскопом, фиксированными и временными микропрепаратами, лабораторными приборами и оборудованием, химическими реактивами, видами исследуемых материалов (фиксированный мазок, капелька жидкости, микротомический срез растительной или животной клетки).

Аксессуары увлекательного исследования микромира: фиксированные микропрепараты, ручные лупы, чашки Петри, предметные и покровные стёкла, колбы, мерные цилиндры, воронки, пинцеты, пипетки, препаровальные иглы.

Возможности электронного микроскопа

Микротом-помощник микроскопа. Фотомикросъёмка растительных объектов. Виртуальная экскурсия в ВИР

Перспективы мичуринской науки в области цитологии и микробиологии

«Волшебный глаз» цифрового микроскопа

- чтение очень мелкого шрифта на различных этикетках продуктов питания;
- изучение особенностей строения денежных банкнот (их проверка на наличие «водных знаков» и других защитных символов неподдельных купюр);
- рассматривание изумительно красивых разных видов лишайников под микроскопом;
- удивительные открытия юного естествоиспытателя после просмотра захватывающих картинок в окуляр микроскопа: чем жжется крапива,
- почему одни листочки гладкие, а другие – пушистые, как стрекошет кузнечик, отчего помидор красный, а огурец – зеленый?

Микроскопия в домашних условиях

Рассматривание под микроскопом пузырьков воздуха, микробов и бактерий на невымытых руках, овощах и фруктах, погибших мелких насекомых в обследуемой паутине, плесени на чёрством хлебе.

ГЛАВА II. ЕЁ ВЕЛИЧЕСТВО - ЦИТОЛОГИЯ! (9 ч.)

«Подопытные» микроскопа

(временные и постоянные микропрепараты – своими руками!)

Клетки-карлики и клетки-гиганты, а также клеточные организмы: прокариоты (бактерии) и эукариоты (грибы, растения, животные). Работа с фиксированными микропрепаратами.

Технология приготовления временных микропрепаратов на предметном стекле, на предметном столике микроскопа, в чашке Петри; висючей капли; постоянных микропрепаратов

Удивительные структуры клетки

«Живые зверьки» Левенгука

- избирательные (полупроницаемые) входные ворота в клетках ревеня;

- центр управления, «библиотека», энергетические станции, «сборочный цех» белков, волшебная сеть синтеза органических веществ и депо клетки;
- органоиды пищеварения клетки;
- фантастические превращения пластид и пигментов клеточного сока вакуолей;
- органоиды сходства родителей и потомства.
- игра по фиксированным микропрепаратам с элементами моделирования «Узнай органоид и сложи клетку»

Жизнедеятельность клетки

Чудеса во вместилище органоидов, или заволаживающая жизнь клетки

Раздражимость у одноклеточных организмов: инфузория-туфелька (надо спастись от соли). Движение цитоплазмы в листьях элодеи канадской. Обмен веществ клетки.

Рассматривание строения клеток микротонического среза свежего мяса (картофеля) и после их разрушения при взаимодействии с ферментом.

Свежие и сухие дрожжи: есть ли отличия?

Целый мир в капле воды

Рассматривание прокариот в воде из грязной лужи, вазы с цветами, мясного бульона.

Оценка качества питьевой воды. Изучение бактерий с помощью метода раздавленной капли.

Таинственная жизнь крошечных существ

Водоросли на коре деревьев - это реально?

Дрожжи: захватывающая жизнь маленьких грибов; эксперименты на выживание из холода в жару.

Как портится бульон? Зачем варить еду? Что под ногтями?

Живые простейшие. Капля воды из аквариума.

Постоянные препараты простейших. Амеба-протей. Эвглена зеленая. Фиксированные препараты простейших. Вольвокс. Опалина.

Восхитительное королевство грибов

Благотворные и полезные, вредные и смертельные (плесень на столе и внутри плодов; на забытом в дальнем углу холодильника; на куске чёрствого хлеба; качающиеся нити гриба с грязных рук; почвенные грибы; гриб - патоген растений (парши яблони); грибы на разлагающемся растительном

опаде). Голубой сыр с заплесневелыми частями (сыр каламбер, бри). Гриб-патоген на испорченных мандаринах.

Забавные споры грибов через металлографический микроскоп на старом хлебе и фруктах. «Зимняя сценка» белого и пушистого одноклеточного гриба на еде и коже человека. Гриб корневой гнили.

Грибной ландшафт вулкана

Рассматривание микропрепарата грибов на гнилом лимоне.

Дрожжи - живые почкующиеся грибки. Сумки со спорами.

Сказочное деление клетки

Митоз в клетках корней лука и краевой зоны клеток печени, мейоз в бутонах традесканции и в пыльниках цветковых растений.

Органы размножения растений. Пыльца сосны. Пыльник. Пыльца на рыльце. Завязь и семяпочка. Зерновка ржи

В объективе - целое насекомое. Возможно ли это?

Фантастические загадки животного мира. Невидимый животный мир паразитов. Путешествие еды и воздуха у зверей. Как растут волосы? Невиданная красота насекомых под микроскопом. Почему комары не падают, сидя вниз головой? А зачем на свете пчелы? Для того, чтоб делать мёд!

Икра: все лучшее – малькам. Настоящая и искусственная икра.

ГЛАВА III. КАЛЕЙДОСКОП МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ РАЗВЛЕЧЕНИЙ (3ч.)

Волшебная Вселенная микроорганизмов

Фотогалерея лаборатории микробиологов. Прокариоты в настоях сена, мяса, рыбы. Микробы в холодильнике (патогенные листерии на просроченном сыре, колбасе). Капля рассола квашеной капусты.

Исследование микрофлоры мяса. Микробиология кормов, сырья, смывов.

Тайна кисломолочных продуктов

Морфология молочнокислых бактерий: вода, напитки. Обнаружение лактобактерий молока и молочных продуктов: бифидок, бифилакс, кефира «Бифидо», «Биокефира». .:

«Население» образца почвы

Состав чернозема (хорошо видны остатки растений и даже живые насекомые), песчинки (красивые круглые кристаллики) и вязкая глина.

ГЛАВА IV. ЗНАКОМЬТЕСЬ, ГИСТОЛОГИЯ! (10ч.)

Микромир растительных и животных тканей

Передвижение и деление клетки в культуре ткани.

Гистологические микропрепараты тёртой моркови, арбуза, красного и зелёного перца.

Макроскопический морфологический (на примере куриной лапки) и микроскопический (после приготовления микротомического среза предварительно залитой парафином части исследуемого объекта) анализ тканей.

Полезные пузырьки в корне гидатофитов. Как корень держится в земле? Стебель: от листьев к корням и обратно. Лист от рдеста до алоэ. «Режим работы» устьиц. Тайны винной пробки. Каталог пыльцы.

Ткань начала жизни

Образовательная ткань растений: зона деления и роста коня, камбий и конус нарастания стебля. Рассматривание под микроскопом фиксированных микропрепаратах клеток апикальной (боковой) меристемы в кончиках корней и побегов различных растений; латеральной меристемы в виде пробкового и сосудистого камбия; интеркалярной (вставочной) меристемы у злаков и бурых водорослей.

Питательные вещества в живых и мёртвых клетках

Рассматривание под микроскопом сосудов древесины и ситовидных клеток луба растений. Различия в устройстве ксилемы и флоэмы стебля на натуральных микротомических срезах голосеменных и покрытосеменных растений.

Секреты поверхностей растений, или Первые страдальцы воздействий природы

Рассматривание особенностей кожицы и пробки корней, стеблей, листьев у растений разных местообитаний(степи, леса, водоёмов) и экологических групп(гелиофитов, сциофитов, гидатофитов, гигрофитов, гидрофитов, мезофитов, ксерофитов, псаммофитов, петрофитов, оксилофитов, галофитов, нехолодостойких, холодостойких, морозостойких,нежаростойких, жаровыносливых, жароустойчивых, пирофитов).

Приготовление временных микропрепаратов кожицы со свежих и вялых листьев традесканции, микротомических срезов пробки коры.

Если ли волокна у растений?

«Полый цилиндр» колленхимы в стеблях и листовых черешках. «Рёбра» в мясистых черешках листьев сельдерея и ребристых стеблях яснотки.

Прочные древесинные волокна в производстве бумаги и строительстве. Гибкие лубяные волокна льна и хлопка для тканей. Береста, лыко для плетения лаптей, короба.

Перициклические волокна в плодах груши, косточки вишни, листья чая, в листьях камелии, семенах бобовых.

Рассматривание фиксированных микропрепаратов поперечных срезов пучков или тяжёлых волокон льна, хлопка, джута.

Экскурсия на луг, водоём или в лес «Загадки основной ткани»

Фотосинтезирующая основная ткань листа. Рассматривание под микроскопом временных микропрепаратов мякоти листьев берёзы, копытня; световых и теневых листьев сирени.

Свежие растительные материалы (листья комнатных растений): лист герани, камелии, хвоя сосны. Листья гелиофитов и сциофитов. Листья растений различных сред обитания.

Запасающая основная ткань семян, корневищ, луковиц, клубней. Рассматривание под микроскопом на микротомных срезах крахмальных зёрен в семенах хлебных злаков; белковых включений в семенах бобовых: гороха, сои, люпина; маслянистых включений в арахисе; сахарозы в сахарной свекле.

Всасывающая основная ткань корня. Исследование под микроскопом клеток корневых волосков.

Водоносная основная ткань на временных микропрепаратах в паренхиме стеблей и листьев суккулентов: кактуса, алоэ; в листьях злаков.

Воздухоносная основная ткань (аэренхима) в органах водных растений: листьях элодеи, валлиснерии (временные микропрепараты); стеблях кубышки жёлтой (постоянный препарат).

Такой одинаковый и такой разный эпителий!

Рассматривание под микроскопом особенностей разновидностей покровного (однослойного и многослойного) и железистого эпителия на фиксированных микропрепаратах:

- однослойного однорядного плоского эпителия мезотелия брюшины;
- однослойного однорядного кубического эпителия канальцев почек;
- однослойного однорядного призматического(цилиндрического) безкаёмчатого эпителия
- однослойного однорядного призматического(цилиндрического) каёмчатого эпителия тонкой кишки ;
- однослойного многорядного призматического бесреснитчатого эпителия
- однослойного многорядного призматического реснитчатого (мерцательного) эпителия трахеи;
- многослойного переходного эпителия мочевого пузыря;
- многослойного неороговевающего плоского эпителия роговицы глаза;
- многослойного неороговевающего кубического эпителия;
- многослойного неороговевающего призматического эпителия;
- многослойного ороговевающего плоского эпителия кожи пальца;
- мерокринного железистого эпителия слюнных желёз;
- апокринного железистого эпителия молочных желёз;
- голокринного железистого эпителия сальных желёз.

Миоэпителий поверхности тела губок, оболочников; мелких протоков печени, поджелудочной и щитовидной желез яичника, бронхиол млечопитающих.

Все ли мышцы одинаковы?

Гладкие, скелетные и сердечные мышцы животных и человека.

Рассматривание фиксированных микропрепаратов поперечно-полосатых соматических (строения мышечного волокна: клеток- спутников и миофибрилл, саркомера в расслабленном состоянии и во время сокращения) и сердечных (строения кардиомиоцитов, межмитохондриальных контактов) мышц позвоночных животных.

Особенности строения гладкой мышечной ткани (одиночные клетки, отсутствие видимых миофибрилл и саркомеров) позвоночных животных и человека.

Поперечно-полосатые мышцы насекомых.

Косоисчерченные соматические мышцы червей (полихет) как наиболее эффективные мышечные структуры, созданные природой (животные с такой системой мышц- самые сильные на Земле)

Изучение фиксированных микропрепаратов мышечной стенки внутренних органов (сосудов, кишечника, мочевого пузыря, матки) зверей. Исследование строения гладкомышечной ткани пластинчатожаберных моллюсков(мышц- аддукторов, т.е. замыкателей раковин).

Поперечно-полосатые мышцы насекомых. Косоисчерченные соматические мышцы червей (полихет) как наиболее эффективные мышечные структуры, созданные природой(животные с такой системой мышц- самые сильные на Земле)

Животная ткань с богатым приданным

Гистологическое разнообразие соединительной ткани:

- ❖ собственно соединительные (плотная и рыхлая волокнистая; со специальными свойствами: ретикулярная, жировая, слизистая, пигментная),
- ❖ скелетные ткани (хрящевая и костная),
- ❖ ткани внутренней среды организма (кровь и лимфа).
- ❖ Особенности межклеточного вещества: аморфного(бесструктурного) и волокнистого компонента коллагеновых и эластических волокон.
- ❖ Рассмотрение фиксированных микропрепаратов:
- ❖ ареолярной рыхло- волокнистой соединительной ткани позвоночных животных (участков подкожной жировой клетчатки, околосердечной сумки, проводящих путей нервной системы; кровеносных сосудов, брызжейки) и беспозвоночных;
- ❖ плотной неоформленной волокнистой соединительной ткани сетчатого слоя кожи;
- ❖ плотной оформленной волокнистой соединительной ткани сухожилий, связок, склеры и роговицы глаза, капсулы почки, надкостницы и надхрящницы;
- ❖ ретикулярной соединительной ткани стромы кровеносных сосудов и органов иммунной системы, стволовых клеток;
- ❖ жировой соединительной ткани сальника, жировой подкожной клетчатки, брызжейки, брюшинного пространства, в области сердца, ворот почек и их задней поверхности;
- ❖ пигментной соединительной ткани волос, родинок, пигментных пятен, сетчатки и радужки глаза, области сосков, загоревшей кожи;
- ❖ слизистой (студенистой) соединительной ткани пупочного канатика зародыша;

- ❖ гиалинового хряща суставных поверхностей костей, хрящевой части рёбер, остова дыхательных путей;
- ❖ эластического хряща наружного уха, евстахиевой трубы, надгортанника, крыльев и перегородки носа;
- ❖ волокнистого хряща межпозвоночных дисков, симфиза лобковых костей, суставных сумок, поверхности височно-нижнечелюстного сустава;
- ❖ пластинчатой костной ткани гаверсовой системы;
- ❖ грубоволокнистой костной ткани швов черепа, мест прикрепления к костям сухожилий;
- ❖ крови как уникальной жидкой ткани

По лабиринтам нервной ткани

(«Клетки-няньки» нейронов)

Рассматривание тел нервных клеток и нейроглии под световым микроскопом на фиксированных микропрепаратах спинного мозга. Обнаружение по электронным микрофотографиям различий в разновидностях нейронов(чувствительных, вставочных, двигательных, нейросекреторных) и нейроглии(макроглии центрального канала спинного мозга, микроглии повреждённого мозга). Мультиполярный нейрон позвоночных. Дендритные шипики. Сходство и различие нервных клеток беспозвоночных и позвоночных животных(на примерах типичного нейрона в ганглии брюшной нервной цепочки пиявки и химического синапса из нервной системы дождевого червя).

Межнейронные контакты глазами цитолога: «электрические батареи» рыбы (работа нейронов спинного мозга скатов); синхронный поворот глаз у позвоночных и человека как результат работы электрических синапсов. Химический синапс в действии. Медиатор.

Восстанавливаются нервные клетки или нет? «Усыхает» ли мозг?

Изучение плоскостного микропрепарата сетчатки глаза человека.

ГЛАВА V. ПОЗНАЙ СЕБЯ! (3ч.)

Человек-живое государство клеток

Ресницы и человеческий язык под микроскопом.

Живая ли костная ткань? Почему сердечные мышцы не регенерируют? Как работает Т-киллер? Микроворсинки кишечника в действии. Существуют ли первичная и вторичная моча?

Изучение зубного налёта

Рассматривание клеток слизистой оболочки полости рта и мазка с поверхности зуба под микроскопом.

Через микроскоп - в жизнь до рождения!

Увлекательное путешествие по электронным фотографиям.

ГЛАВА VI. ЧУДЕСА НАНОМЕДИЦИНЫ (1 ч.)

Диво - лаборатории

«Лаборатории на чипе»: цель, задачи, направления развития, возможности и перспективы. Анализы на месте - в считанные минуты!

Чудеса нанотехнологий. Удивительные свойства наночастиц. Бактериальная нить с серебряными нанопроволочками. Одежда из наноткани. Рождение невидимок наномира. Ажурные кружева нанотрубок.

Живая клетка - наноскопический город

Клетки через сканирующие туннельный и зондовый микроскопы.

Основные инструменты в нанотехнологиях: «сверху вниз» и «снизу вверх». Нанотехнологическая самосборка: рождение клеток растений и животных; образование ткани всех существующих на планете организмов (от микроба до человека).

Ассемблеры (молекулярная машина - наноробот) против старения клеток организма.

Идеальная доставка крошечного контейнера с лекарством к молекуле - наночастице точно по «адресату наногорода» - к определённой живой клетке.

Микробы против микробов (живой курьер генной терапии)

Война с микробами: бактериями, вирусами, простейшими

Стражи здоровья-невидимки

Распознавание и лечение болезней средствами наномедицины: нанороботы, нановолокно, нанопластырь, наноплётка, квантовые точки. Намагниченные наночастицы и верный диагноз заболевания. Заживление сердечной мышцы нановолокнами. Нанопластырь вместо укола. Лечение заболевшей клетки нанороботами. Перспективы наноплётки (идеального перевязочного средства): заживление хирургических надрезов без швов. Наноэлектронный

биосовместимый имплантант- шаг в бессмертие! Киборгизация человека – дело будущего.

Методическое обеспечение

В разделе представлен список книг и ссылок на сайты, в которых более подробно освещены различные аспекты рассматриваемых вопросов. Их можно рекомендовать как учителю, так и обучаемым, проявившим интерес к изучаемой теме.

1. Воронина Г. А., Иванова Т. В., Калинова Г. С. *Биология. Планируемые результаты. Система заданий. 5—9 классы. Пособие для учителей общеобразоват. организаций* / Под ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. — М.: Просвещение, 2017.
2. Гапонюк З. Г. *Биология. Планируемые результаты: карта прохождения рабочей программы. 5—6 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций* / З. Г. Гапонюк. — М.: Просвещение, 2017.
3. Жеребцова Е. Л. *ЕГЭ. Биология: теоретические материалы.* — СПб.: Тригон, 2009. — 336 с.
4. Калинина А. А. *Поурочные разработки по биологии «Бактерии. Грибы. Растения», 6 класс.* — М.: ВАКО, 2005.
5. Кириленко А. А., Колесников С. И. *Биология. 9-й класс. Подготовка к итоговой аттестации - 2009: учебно-методическое пособие.* — Ростов н/Д: Легион, 2009. — 176 с.
6. Латюшин В. В. *Биология. Животные. 7 класс: рабочая тетрадь для учителя.* — М.: Дрофа, 2004. — 160 с.
7. Латюшин В. В., Уфинцева Г. А. *Биология. Животные. 7 класс: тематическое и поурочное планирование к учебнику В. В. Латюшина и В. А. Шапкина «Биология. Животные»: пособие для учителя.* — М.: Дрофа 2003. — 192 с.
8. Никишов А. И. *Как обучать биологии: Животные: 7 кл.* — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. — 200 с.
9. Никишов А. И., Петросова Р. А. и др. *Биология в таблицах.* — М.: «ИЛЕКСА», 1998.
10. Никишов А. И., Теремов А. В. *Дидактический материал по зоологии.* — М.: РАУБ «Цитадель», 1996. — 174 с.
11. Пасечник В. В. *Биология. Методика индивидуально-групповой деятельности.* — М.: Просвещение, 2016.
12. Пасечник В. В. *Биология. Индивидуально-групповая деятельность. Поурочные разработки. 5—6 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций* / В. В. Пасечник. — М.: Просвещение, 2017.
13. Пасечник В. В., Суматохин С. В., Калинова Г. С. *Уроки биологии. 7 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций* / под ред. В. В. Пасечника. — М.: Просвещение, 2014.
14. Пасечник В. В., Суматохин С. В., Калинова Г. С., Гапонюк З. Г. *Уроки биологии. 5—6 классы: пособие для учителей общеобразоват. организаций* / под ред. В. В. Пасечника. — М.: Просвещение, 2014.

15. Теремов А. В., Рохлов В. С. Занимательная зоология: книга для учащихся, учителей и родителей.— М.: АСТ - ПРЕСС, 1999.— 258 с.: ил. Фросин В.Н., Сивоглазов В.И. Готовимся к единому государственному экзамену: биология. Животные.— М.: Дрофа, 2004 — 272 с.
16. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности [Электронный ресурс]: — URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 10.05.2021).
17. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog> (дата обращения: 10.05.2021).
18. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).
19. Цифровые лаборатории Releon [Электронный ресурс]: — URL: <https://rl.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).
20. Круглый стол: Цифровые лаборатории в современной школе [Электронный ресурс]: — URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qBj-tolw2N4> (дата обращения: 10.05.2021).
21. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]: — URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).
22. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]: — URL: <http://www.dissercat.com/> (дата обращения: 10.05.2021).
23. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru» [Электронный ресурс]: — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 10.05.2021).
24. Образовательный портал для подготовки к ВПР [Электронный ресурс]: — URL: <https://bio6-vpr.sdamgia.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).
25. Авторами был использован иллюстративный материал с сайтов: [https:// LibTime.ru](https://LibTime.ru); <https:// Pikabu.ru>; <https:// Схемо.рф>.

Нормативная база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред.от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм.и доп., вступ.в силу с 01.09.2020) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 10.04.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утверждена
3. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16) — URL: / http://do.sev.gov.ru/images/document/Pasport_naciona_proekta_Jbrazovanie_compressed.pdf (дата обращения: 10.04.2021).
4. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред.от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» — URL: [http://www.consultant.ru document cons_doc_LAW_286474](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474) (дата обращения: 10.04.2021).
5. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред.от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г.№ 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г.№ 1115н и от 5 августа 2016 г.№ 422н) — URL: // <http://профстандартпедагога.рф> (дата обращения: 10.04.2021).
6. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г.N 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых») — URL: [https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/ index.php?ELEMENT_ID=48583](https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=48583) (дата обращения: 10.04.2021).
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г.N 1897) (ред.21.12.2020) — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.04.2021).
8. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г.N 413) (ред.11.12.2020) — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.04.2021).
9. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г.N Р-4) — URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/ (дата обращения: 10.04 .2021).