


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Школа № 6»
Камышловского городского округа

Принята
Педагогическим советом
Протокол № 8 от 30.05.2023

Утверждена
Приказ № 55-ОД от 30.05.2023 г.
Директор МАОУ «Школа № 6»  Захарова Н.Н.



Рабочая программа

внеурочной деятельности общинтеллектуальной направленности

"Мир под микроскопом"

реализуемая на базе центра образования

естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»

Составитель:

Коровякова Ольга Владимировна
учитель

г. Камышлов

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы – общеинтеллектуальная.

Актуальность

Программа «Мир под микроскопом» разработана в соответствии с:

Законом РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (последняя редакция);

Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28);

Приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (в ред. от 30 сентября 2020 г.);

Концептуальными подходами к развитию дополнительного образования детей в Свердловской области (утв. приказом Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 06.05.2022 г. № 434-Д);

Приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 04.03.2022 № 219-д «О внесении изменений в методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях», утвержденные приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 г. № 934-д»;

Стратегия социально-экономического развития Свердловской области на 2016-2030г обусловила потребность в развитии наукоемких компетенций, в том числе медицины и биохимии, что и определяет региональную стратегию развития дополнительного образования детей.

Сейчас, совершенно невозможно представить, как бы развивались без микроскопа такие области человеческой деятельности как биология и медицина, металлургия и геология, криминалистика и петрография, иммунология и генетика, а также огромное число других.

В современной жизни развитие микроскопирования открыло новые горизонты для многих отраслей науки и техники, медицина также не стала исключением. Сейчас довольно трудно представить диагностические и лабораторные мероприятия, проведенные без применения микроскопа. Наиболее часто используют микроскоп в медицинской практике такие врачи, как стоматологи, нейрохирурги, офтальмологи.

Использование микроскопа в медицине не только облегчает и делает работу докторов комфортной, но и открывает совершенно новые горизонты и перспективы для диагностики, как консервативного, так и оперативного лечения.

Применение микроскопов позволило сделать многие вещи, которые раньше казались просто недостижимыми: разрабатывать безопасные и эффективные медицинские препараты, создавать новые виды синтетических материалов, которые наделены удивительными свойствами, наладить производство электронной техники и высокоточных приборов, ставить верный диагноз, помогающий излечить различные заболевания. В этих условиях возрастает роль и ответственность персонала в грамотном применении нового оптического оборудования.

Всё вышесказанное определяет **актуальность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программа «Мир под микроскопом» естественнонаучной направленности.

Новизна программы заключается в расширении и углублении изучаемого на уроках биологии материала, через увеличение практической составляющей при использовании электронных микроскопов. Это позволит увеличить количество заинтересованных обучающихся. Также программа будет осуществлять интеграцию с программой основного общего образования по биологии, позволяя достичь более высоких предметных, метапредметных и личностных результатов.

Адресат общеразвивающей программы категория обучающихся 12-13 лет, проявляющих интерес к естественнонаучным направлениям. По данной программе могут обучаться дети всех социальных групп, включая детей-инвалидов, сирот и детей из неблагополучных семей. Допускаются совместные занятия детей разного возраста в одной группе, при этом осуществляется дифференцированный подход с учётом индивидуальных особенностей каждого ребёнка. Дети принимаются в группу по желанию, по заявлению родителей.

Режим занятий: продолжительность одного академического часа – 40 минут с перерывом между занятиями 5 минут. Общее количество часов в неделю – 1 час. Занятия проводятся один раз в неделю по 1 часу.

Настоящая программа рассчитана на 1 год обучения, всего 35 часов. Форма обучения - очная.

Организация образовательного процесса осуществляется на основе последовательного освоения содержания.

Уровень программы - базовый.

Основные формы: фронтальная, индивидуальная, групповая.

Виды занятий - беседы, доклады учащихся, практические работы, познавательные игры.

Основные методы, используемые на занятиях, опираются на системнодеятельностный подход такие как исследовательские, проблемные, методы, связанные с использованием проектных технологий, ИКТ.

Формы подведения итогов реализации общеразвивающей программы - формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: прямыми критериями оценки результатов обучения служит успешное усвоение программы, отзывы детей и родителей об отношениях к занятиям, выполнение учащимися практических работ, участие в научно-практических конференциях и творческих конкурсах.

Формы подведения итогов реализации программы: по результатам выполнения практических работ.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: индивидуальные сводные таблицы успеваемости.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в процессе обучения создаются условия к формированию и воспитанию людей творческих, конструктивно мыслящих, готовых к решению стандартных и нестандартных жизненных задач. На занятиях формируются умения безопасного и правильного обращения с оборудованием, используемыми для научных исследований. Программа направлена на дальнейшее развитие принципа индивидуализации обучения.

Практическая значимость программы заключается в создании и расширении условий для развития естественнонаучной функциональной грамотности

1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: формирование умений применять методы биологической науки для формирования системы знаний о признаках и процессах жизнедеятельности биологических систем клеточного уровня организации,

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**: Обучающие:

Изучить устройство электронного микроскопа и правила работы с ним; расширить знания о представителях различных царств природы;

уметь применять полученные знания при решении конкретных задач.

Воспитательные:

формировать личностные умения (целенаправленность, настойчивость, ответственность, дисциплинированность, волевые качества и т.д.);

воспитание биологически и экологически грамотной личности, готовой к сохранению собственного здоровья и охраны окружающей среды. Развивающие:

овладевать умениями проводить исследования с использованием биологического оборудования и наблюдения за состоянием собственного организма;

формировать ИКТ-компетентности;

развивать логическое мышление, внимание, творческие способности посредством выработки рациональных приемов обучения.

Эффект от реализации программы. После прохождения данного курса у учащихся повысится интерес к естественнонаучным вопросам, правильность выполнения практических работ с использованием электронного микроскопа, получения корректной информации о рассматриваемом объекте.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Введение	1	1	0	
1	Вводное занятие. Методы работы биологии. История микроскопии. Инструктаж по ТБ	1	1	-	Опрос
	Строение микроскопа. Строение растения и растительных клеток	15	6	9	
2	Строение микроскопа	1	-	1	Тест
3	Почему клетки назвали клетками? Строение растительной клетки	2	1	1	Опрос
4	Рассматривание среза пробки.	1	-	1	Предъявление результатов практической работы
5	Клетки растений бутылочки. Виды растительной ткани	1	1	-	Опрос
6	Приготовление препарата кожицы лука. Рассматривание под микроскопом. Определение вида ткани	2	1	1	Предъявление результатов практической работы
7	Хлоропласты в клетке. Строение органоидов	1	1	-	Тест
8	Хлоропласты в клетках элодеи	1	-	1	Предъявление результатов практической работы
9	Строение стебля растений	1	1	-	Тест
10	Рассматривание готовых препаратов стебля хлопчатника и сосны. Их сравнение	1	-	1	Предъявление результатов практической работы
11	Изготовление препаратов растений с помощью микротомы.	2	-	2	Предъявление результатов практической работы
12	Что такое пыльца?	1	1	-	Опрос
13	Изготовление препарата пыльцы растений	1	-	1	Предъявление результатов практической работы

	Грибы. Строение клеток грибов	2	1	1	
14	Виды грибов. Строение грибной клетки	2	1	1	Тест
15	Эксперименты с дрожжами	1	-	1	Предъявление результатов практической работы

	Бактериальные клетки	2	1	1	
16	Мир в капле мясного бульона	2	1	1	Опрос. Предъявление результатов практической работы
	Животный организм. Особенности строения и функционирования	6	2	4	
17	Простейшие организмы. Их многообразие. Вольвоксколонияльный организм.	1		1	Тест. Предъявление результатов практической работы
19	Рассматривание воды из мелкого водоема, лужи, определение простейших	1	-	1	Предъявление результатов практической работы
23	Покровы тела рыбы	1		1	Опрос. Предъявление результатов практической работы
24	Покровы тела кошки, собаки	1	1		Тест. Предъявление результатов практической работы
25	Конечности насекомых, крылья бабочки	1	1		Опрос. Предъявление результатов практической работы
26	Ротовые органы насекомых	1		1	Тест. Предъявление результатов практической работы
	Организм человека. Ткани	9	5	7	
27	Из чего состоит человек? Эпителиальная ткань. Волосы и ногти.	2	1	1	Опрос. Предъявление результатов практической работы
28	Кожа человека. Эпителиальная ткань	2	1	1	Предъявление результатов практической работы
31	Кровь человека. Соединительная ткань	2	1	1	Опрос. Предъявление результатов практической работы
32	Мышечная ткань	1	1		Тест. Предъявление результатов практической работы

33	Нервная ткань	2	1	1	Тест. Предъявление результатов практической работы
	Всего:	35	16	19	

Содержание учебного (тематического) плана

1. Введение.

Вводное занятие. Методы работы биологии. История микроскопии. Инструктаж по ТБ

2. Строение микроскопа. Строение растения и растительных

клеток

Почему клетки назвали клетками? Строение растительной клетки. Клетки растений-бутылочки. Виды растительной ткани. Хлоропласты в клетке. Строение органоидов. Строение стебля растений. Что такое пыльца?

Практические работы с использованием микроскопа: Строение микроскопа.

Рассматривание среза пробки. Приготовление препарата кожицы лука. Рассматривание под микроскопом. Определение вида ткани. Хлоропласты в клетках элодеи. Рассматривание готовых препаратов стебля хлопчатника и сосны.

Их сравнение. Изготовление препаратов растений с помощью микротомы.

Изготовление препарата пыльцы растений.

3. Грибы. Строение клеток грибов

Виды грибов. Строение грибной клетки.

Практические работы с использованием микроскопа:

Эксперименты с дрожжами

4. Бактериальные клетки

Мир в капле мясного бульона

Практические работы с использованием микроскопа:

Рассматривание капли мясного бульона

5. Животный организм. Особенности строения и функционирования

Простейшие организмы. Их многообразие. Вольвокс-колониальный организм. Мир в капле из вазы с цветами. Эти удивительные рачки артемии.

Покровы тела рыбы. Покровы тела кошки, собаки. Конечности насекомых, крылья бабочки. Ротовые органы насекомых

Практические работы с использованием микроскопа:

Рассматривание представителей простейших. Рассматривание простейших в капле из вазы с цветами. Рассматривание воды из мелкого водоема, лужи, определение простейших. Сравнение обитателей разных водоемов. Рассматривание рачков. Подготовка эксперимента. Эксперимент с рачками. Видеозапись рачков. Рассматривание покровов тела рыбы. Рассматривание волосяного покрова млекопитающих. Рассматривание конечностей насекомых, крыльев бабочки.

Рассматривание ротовых органов насекомых.

6.Организм человека. Ткани

Из чего состоит человек? Эпителиальная ткань. Волосы и ногти. Кожа человека. Эпителиальная ткань. Клетки внутреннего эпителия. Слюна и зубной налет. Кровь человека. Соединительная ткань. Мышечная ткань. Нервная ткань.

Практические работы с использованием микроскопа:

Рассматривание волос и ногтей. Рассматривание кожи человека. Рассматривание слизистой оболочки ротовой полости. Рассматривание слюны и зубного налета. Рассматривание готовых препаратов крови. Рассматривание готовых препаратов мышечной ткани. Рассматривание готовых препаратов нервной ткани.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;

ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях;

понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения;

развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности;

интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией;

принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации;

планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

Метапредметные результаты:

выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов;

с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях;

выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения, причинноследственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;

понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;

публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);

планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между

членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные); самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;

осознанно относиться к другому человеку, его мнению.

Предметные результаты:

применять биологические термины и понятия;

различать по внешнему виду (изображениям), схемам и описаниям доядерные и ядерные организмы; различные биологические объекты:

растения, животных, грибы, лишайники, бактерии;

выполнять практические и лабораторные работы по морфологии и физиологии растений, микологии, микробиологии, гистологии в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории;

выявлять причинно-следственные связи между строением и функциями тканей и органов растений, строением и жизнедеятельностью

2. Организационно-педагогические условия

2.1 Условия реализации программы

Для эффективного обеспечения образовательного процесса занятия проходят в кабинете биологии, химии, отвечающем требованиям техники безопасности и оформленном необходимым наглядным материалом.

Материально-техническое обеспечение

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание программы предполагает наличие оборудования центра «Точка роста»:

Цифровая лаборатория по биологии;

Стандартное учебное оборудование и мебель (доска, парты, стулья, шкафы, электрообеспечение, раковина с холодной водопроводной водой);

Микроскоп цифровой;

Комплект посуды и оборудования для ученических опытов;

Комплект гербариев демонстрационный;

Комплект коллекции демонстрационный (по разным темам);

Мультимедийное оборудование (компьютер, ноутбук, проектор, флэш- карты, экран, средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет).

Комплект Микропрепататов «Ботаника -1»

Комплект Микропрепататов «Ботаника -2»

Биологическая микролаборатория

Комплект коллекций демонстрационный по биологии и экологии

Комплект влажных препаратов животных

Модели аппликаций развития животных и растений.

Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ.

Кадровое обеспечение: программу реализует педагог дополнительного образования естественнонаучной направленности или учитель биологии.

Методические материалы

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение ЦО «Точка роста»	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Формы учебного занятия
1	Введение		Беседа. Объяснительно-иллюстративная технология с элементами демонстрационного эксперимента	Фронтальная

2	Строение микроскопа. Строение растения и растительных клеток	Биологическая микролаборатория Цифровая лаборатория по биологии Комплект посуды и оборудования для ученических опытов Комплект Микропрепататов «Ботаника -1» Комплект Микропрепататов «Ботаника -2»	Занятия, практикумы, с применением исследовательских, проблемных методов с использованием проектных технологий, метапредметных технологий мыследеятельностной педагогики и ИКТ	Фронтальная, групповая, индивидуальная
3	Грибы. Строение клеток грибов	Комплект гербариев демонстрационный Цифровая лаборатория по биологии Комплект посуды и оборудования для ученических опытов Комплект Микропрепататов «Ботаника -1»	Занятия, практикумы, с применением исследовательских, проблемных методов с использованием проектных технологий, метапредметных технологий мыследеятельностной педагогики и ИКТ	Фронтальная, групповая, индивидуальная
4	Бактериальные клетки	Биологическая микролаборатория Микропрепараты демонстрационные Цифровая лаборатория по биологии Комплект посуды и оборудования для ученических опытов Комплект Микропрепататов «Ботаника -1» , «Ботаника-2»	Занятия, практикумы, с применением исследовательских, проблемных методов с использованием проектных технологий, метапредметных технологий мыследеятельностной педагогики и ИКТ	Фронтальная, групповая, индивидуальная
5	Животный организм. Особенности строения и функционирования	Комплект посуды и оборудования для ученических опытов Комплект влажных препаратов Цифровая лаборатория по биологии Комплект Микропрепаратов "Анатомия"	Занятия, практикумы, с применением исследовательских, проблемных методов с использованием проектных технологий, метапредметных технологий мыследеятельностной педагогики и ИКТ	Фронтальная, групповая, индивидуальная

6	Организм человека. Ткани	Цифровая лаборатория по биологии Комплект посуды и оборудования для ученических опытов Комплект Микропрепаратов "Анатомия"	Занятия, практикумы, с применением исследовательских, проблемных методов с использованием проектных технологий, метапредметных технологий мыследеятельностной педагогики и ИКТ	Фронтальная, групповая, индивидуальная
---	--------------------------	--	---	--

Информационное обеспечение программы:

компьютер с выходом в интернет;

учебная и научная литература.

2.3 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Планируемые результаты	Критерии оценивания	Виды контроля	Диагностический инструментарий
Личностные результаты	Соблюдение норм и правил поведения, принятых в ОУ	Текущий, итоговый	Педагогическое наблюдение
	Прилежность и ответственность за результаты обучения		Педагогическое наблюдение, методика измерения уровня воспитанности ученика (Н.П. Капустин)
	Ценностно- смысловые установки обучающихся		Методика измерения уровня воспитанности ученика (Н.П. Капустин), методика П.В. Степанова «Диагностика личностного роста»
	Мотивация к учебной деятельности		Исследование учебной мотивации школьников по методике М.Р. Гинзбурга
Метапредметные	Регулятивные	Текущий, итоговый	Тесты, карты мониторинга
	Познавательные		

	Коммуникативные		
Предметные	Полнота освоения предметных результатов	Текущий, итоговый	Тесты, карты мониторинга
	Уровень освоения учебными действиями		
	Сформированный интерес к данной предметной области		

3. Список литературы

Нормативные документы

1. Международный документ. Конвенция. О правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20 ноября 1989 г.: вступила в силу для СССР 15 сентября 1990 г.)
2. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации:
федер. закон (принят Гос. Думой 21 декабря 2012 г.: одобр. Советом Федерации 26 декабря 2012 г.)
3. Российская Федерация. Законы. Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации: федер. закон (принят Гос. Думой 3 июля 1998 г.: одобр. Советом Федерации 9 июля 1998 г.)
4. Российская Федерация. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р)
5. Указ Президента РФ от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».
6. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания в Российской Федерации в период до 2025 года».
7. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16.
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.
9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 «Об утверждении санитарных

правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи")»

10. Закон Свердловской области от 15 июля 2013 г. N 78-ОЗ «Об образовании в Свердловской области»
11. Постановление Правительства Свердловской области от 29.12.2016 г. № 919ПП «Об утверждении государственной программы Свердловской области “Развитие системы образования в Свердловской области до 2024 года”»
12. Постановление Правительства Свердловской области от 07.12.2017 года № 900-ПП «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Свердловской области до 2025 года»
13. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 06.05.2022 г. № 434-Д «Об утверждении концептуальных подходов к развитию дополнительного образования детей в Свердловской области»
14. Приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 04.03.2022 г. № 219-д «О внесении изменений в методические рекомендации “Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях”, утвержденные приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 г. № 934-д»
15. Устав МАОУ «Школа № 6» КГО.

Литература, использованная при составлении программы

1. Кузнецова О. Враг под микроскопом. - М.: Издательство детской литературы ЦК ВЛКСМ, 2007. - 188 с.
2. Огнев И.Ф. Микроскоп и первые работы с ним. Исследование животных клеток и тканей / И.Ф. Огнев. - М.: Издание Товарищества И. Д. Сытина, 1986. - 184 с.
3. Райнер К.// Микроскоп. Мир книги. 2008г.
4. Роджерс Кристин Все о микроскопе. Энциклопедия / Кристин Роджерс. - М.: Росмэн, 2000. - 963 с.

Литература для обучающихся и родителей

1. Жданов В.М. Занимательная микробиология: Издательство «Знание» Москва—1967
2. Основы микроскопических исследований в ботанике
Справочное руководство (2000 год)
3. Шлегель Г.Г. История микробиологии /; Пер. с нем. Т.Г. Мирчинк. - М. : УРСС,

2002. - 302 с.

4. Хаусман К. при участии М. Мулиш, Д. Пэттерсона
Протозоология / ; Перевод с нем. И. Б. Райкова. - М. : Мир,
1988. - 334 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.ebio.ru/index-1.html> Проект Вся биология
2. <http://www.cellbiol.ru/> Информационно-справочный ресурс по биологии
3. <http://www.bioword.narod.ru/> Биологический словарь онлайн
4. <http://www.ancientbeasts.ru/> Биологический каталог

Сайты по теме:

1. Подробный путеводитель по Интернет-источникам в области световой и электронной микроскопии с алфавитным указателем
<http://www.mwrn.com>
2. Большая база данных по микроскопии с возможностью поиска по ключевым словам <http://www.kaker.com/mvd/vendors.html>
3. Источники применения электронного микроскопа в биологии и медицине по разделам: микробиология и одноклеточные организмы, вирусы. биология животных, медицина, разное
<http://www.dac.neu.edu/biology>