

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 2 с углубленным изучением  
предметов физико-математического цикла»**

Принята на заседании  
Педагогического совета школы  
Протокол № 17  
от «31» августа 2023 год

Утверждено  
приказом директора  
МБОУ СШ №2  
498-п от 04.09.2023

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
Естественнонаучной направленности**

***«Экспериментальная биология»***

Возраст обучающихся: 13-14 лет  
Срок реализации: 1 года

Программу составила:  
Каширина Т.В. – учитель биологии

г. Дзержинск  
Нижегородская область  
2023г.

## **Пояснительная записка.**

Новая образовательная политика государства, социально-экономические условия изменили задачи, которые стоят теперь общеобразовательной школой в плане обучения, воспитания и развития учащихся. Современная действительность, становясь более сложной, неопределённой, быстро меняющейся, предъявляет особые требования к человеку. Он должен уметь быстро развивать свои компетенции и применять их относительно новой действительности. Организация практико-ориентированной деятельности обучающихся стала насущной потребностью современного образования. Вместе с тем образовательные технологии практико-ориентированного обучения медленно реализуются в массовой практике. Проблема заключается в том, что тот *учебный материал, который используется в процессе обучения, далёк от практики и жизненного опыта детей*, а на учебных занятиях, к сожалению, редко анализируются проблемы реальных жизненных ситуаций.

Практико-ориентированная деятельность – это система действий человека, направленная на приобретение практических навыков в той или иной области жизнедеятельности.

*Цель деятельности определяется потребностями личности или общества – это осознанный образ того результата, достижение которого направлено действие человека.*

Основными элементами деятельности являются:

- осознание деятельности в виде мотива;
- оценка личной ситуации;
- формулирование цели;
- выработка решения как цепи последовательных преобразований наличной ситуации в целевую ситуацию;
- выбор средств деятельности;
- реализация решения.

Л.С. Выготский писал: «... обучение осуществляет свою ведущую роль в умственном развитии прежде всего через содержание усваиваемых знаний».

Суть деятельного подхода – рассмотрение любого явления и процесса в его развитии и функционировании сквозь призму категории деятельности.

Сущность практико-ориентированной деятельности в школе заключается в приобретении новых знаний и формировании практического опыта их использования при решении задач и проблем в социальной, учебной или профессиональной сфере.

Организация практико-ориентированной деятельности учащихся на занятии строится по определённой структуре:

1. этап мотивации – проблемная ситуация

2. формулировка гипотезы и цели исследования
3. проведение исследования для поддержания гипотезы
4. анализ полученной информации, определение информационного дефицита
5. поиск и анализ источников для восполнения информационного дефицита
6. теоретическое обоснование проблемной ситуации.

Содержание курса «Экспериментальная биология» предусматривает практико-ориентированную деятельность учащихся по изучению биологических объектов и процессов. Это позволит «изнутри» рассмотреть важнейшие явления природы, приобрести необходимые навыки постановки и описания эксперимента.

Одним из основных методов изучения биологии является биологический эксперимент, который предполагает проведение разнообразных исследовательских видов деятельности. На современном этапе развития образовательной области «Биология» значение биологического эксперимента возрастает, т.к. возрастает практическая направленность обучения предмету.

С целью повышения экспериментальных навыков для 6-11 классов предлагается данный курс, составленный на основе Программ элективных курсов. Биология. Профильное обучение. Сборник; В.И. Сивоглазов, И.Б. Морзунов. – М.: Дрофа, 2011. – 214 с. и заданий из сборников типовых экзаменационных вариантов ЕГЭ 2023 года под авторством В.С. Рохлова и Т.В. Мазяркиной.

**Цель курса: направить учащихся на приобретение знаний и сформировать практический опыт и умение его использования при решении проблем и задач учебной, социальной и профессиональной деятельности и для полноценной подготовке к единому государственному экзамену.**

Задачи курса:

1. активировать познавательную деятельность учащихся
2. расширить кругозор по изучаемым темам
3. научить выявлять зависимости
4. развить способность к логическому и биологическому мышлению
5. развить склонность к анализу, синтезу и обобщению полученной информации.

Формы организации и методы обучения

Эксперимент предполагает работу с разными объектами – как живыми организмами, так с фиксированными препаратами. Особенностью биологического эксперимента является его вариативность. В начале каждого

блока экспериментальной работы предполагается наличие подготовительного этапа.

1. Планирование опыта, целеполагание.
2. Выбор биологического объекта для исследования.
3. Подбор оборудования.
4. Составление алгоритма выполнения работы и её оформление (в том числе и рисунок).
5. Анализ результатов и соответствие поставленным цели и задачам.

Так как данный курс связан с использованием оптических приборов, химической посуды, разнообразных биологических препаратов, это предусматривает знание техники безопасности при работе в биологической лаборатории, поэтому составной частью каждого занятия является инструктаж перед выполнением практической работы. В курсе используются задания из экзаменационных вариантов, что позволяет выпускникам максимально качественно подготовиться к экзамену.

Спецификой занятий является деление почти каждого из них на теоретическую и практическую части. В теоретической части предлагается информация по исследуемому вопросу, который впоследствии подтверждается экспериментом, или ставится проблема, решаемая в ходе эксперимента с дальнейшим теоретическим развитием темы или вопроса. Практическая часть занятия предполагает непосредственное проведение эксперимента.

Для поддержания высокой степени мотивации у детей среднего школьного возраста к изучению дисциплин естественно-научного цикла предлагается дополнительный пропедевтический курс экспериментальной биологии для учащихся 4-5 классов в каникулярное время организации лагерных мероприятий по экологии.

### **Календарно-тематическое планирование.**

1 год обучения (2 часа в неделю) или 2 года обучения (1 час в неделю) 10-11 классы

№	Тема (теория)	Практическое занятие	Оборудование и материалы	Дата проведения
1	<i>Введение</i>	Техника безопасности в биологической лаборатории. Микроскоп и		

		правила работы с ним.		
Вещества и их свойства. <i>Биохимический эксперимент.</i>				
2	Белки	1. Каталитическая активность ферментов в живых тканях	Свежий 3% раствор пероксида водорода, пробирки, пинцет, ткани растений (кусочки сырого и варенного картофеля) и животных (кусочки вареного и сырого мяса или рыбы, песок, ступка и пестик.	
3		2. Качественная реакция на белок - биуретовая	Растворы стиральной соды (или едкого натра) и медного купороса. Мясной или рыбный бульон (процеженный), отвар овощей и/или грибов и др. для контроля минеральная вода и/или лимонад.	
4		3. Денатурация белка	Пробирка, кусочки сырого мяса, прибор для нагревания, свежее молоко, уксус или раствор лимонной кислоты, скисшее молоко, капустный и/или огуречный рассол, яичный белок, ацетат свинца $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ – свинцовая примочка (продается в аптеках).  <b>М-В18:</b> 3 сосуда по 20 мл раствора	

			яичного белка, сульфат аммония, раствор сульфата меди, спиртовка.	
5		4. Ферменты оксидаза и пероксидаза	Капустная кочерыжка, яблоко, клубень картофеля с ростками, луковица с корешками, проросшая в темноте. Дистиллированная вода, гидрохинон, аптечная перекись водорода. Терка, водяная баня, пробирки, пробирки – 6 штук, чистые пипетки, марля или белая ткань.	
!		5. Дегидрогеназы *	5 мл 0,5%-ного водного раствора формальдегида (аптечный формалин разбавленный водой в 10 раз), 5 мл 0,02%-ного водного раствора мителенового синего (разбавленные чернила), 5 мл водного раствора янтарной кислоты, осторожно нейтрализованного пищевой содой до прекращения выделения пузырьков; 10 мл вазелинового или растительного масла. Термометр, свежее молоко и мясо курицы или кролика.	

6		6. Кatalаза	<b>М-В28:</b> пробирки, кусочки сырого мяса, вареный картофель, пероксид водорода. <b>Р-В1:</b> сырой и вареный клубень картофеля, 3%-ый перекись водорода.	
7	Жиры	Экстрагирование	Ядра орехов, семена подсолнуха (без шелухи), бензин. Водяная баня, стакан с тонкими стенками, свежий лист растения, сосуд, разбавленный спирт. Пробирка, аптечный йод, бензин.	
8	Углеводы	1. Обнаружение углеводов Реакция Молиша.	Пробирки, вода, сахарный песок (сахароза), таблетка глюкозы, клочок фильтровальной бумаги (клетчатка), спиртовой раствор резорцина или тимола (в аптеке), концентрированная серная кислота.	
9		2. Распознавание углеводов. Исследование на содержание крахмала	Крахмал Раствор йода, 10% серная кислота, нагрев	
10		3. Фермент амилаза	Дистиллированная вода, фильтр для жидкости, крахмальный клейстер, пробирка, нагрев, йод	
!		Сахар из опилок *	Свежий огурец, терка, гидроксид меди (2-3 капли	

			<p>раствора медного купороса к 0,5-1 мл раствора едкого натра) пробирка, нагрев.</p> <p>Раствор серной кислоты, лучинка, вода, нагрев, медный купорос, едкий натр Фарфоровая чашка 203 столовые ложки древесных опилок, вода, серная кислота (1:1), духовка!, бутылка с толстыми стенками, чашка, водяная баня.</p>	
11	Витамины	1. Сколько в яблоке витамина С?	<p>Раствор йода, 5%, раствор крахмала (1г крахмала разводится в небольшом количестве холодной воды, кипяток, кипячение) 0,5 г аскорбиновой кислоты (без глюкозы), 500 мл воды, коническая колба.</p> <p>Апельсиновый или лимонный сок (20мл), 35 аскорбиновой к-ты, вода 100мл.</p> <p>Яблоко, разбавленная соляная кислота, раствор крахмала, раствор йода.</p> <p>Плоды шиповника – отвар 25 г. на 0,5 л воды.</p>	
12		2. Условия хранения и витамин С	<p><b>Р-В27:</b> 30 свежих апельсинов (с одного дерева),</p>	



			холодильная, морозильная камеры.	
13	Вода	1. Качество воды	<b>Р-В25:</b> пробы воды из разных источников, прибор определения количества минерализации воды.	
14		2. Осмос	<b>Р-В17:</b> клубень картофеля, растворы сахарозы различной концентрации, весы.	
<b>Клетка</b>				
15		1. Наблюдение клеток представителей разных царств живых организмов	Микроскопы, микропрепараты клеток, рисунки клеток.	
16		2. Плазмолиз и деплазмолиз в клетках эпидермиса лука	Микроскопы, предметные и покровные стекла, стеклянные палочки, стаканы с водой, фильтровальная бумага, раствор поваренной соли, репчатый лук.	
		Изменения расположения цитоплазмы относительно клеточной стенки в разных условиях	<b>М-В22,31:</b> Препарат кожицы лука, раствор поваренной соли	
17	осмос	3. Полупроницаемость мембраны. От чего ягоды пускают сок	Листок пергаменты или целлофана (по не полиэтилена), сахарный сироп.	
18		4. Прокариоты и эукариоты	Микроскопы, препараты клеток,	

			схемы и рисунки клеток.	
19		5. Кишечная палочка	<b>P-B24:</b> капсулы пробиотика, чашечки Петри, питательная среда пребиотика.	
20		6. Антибиотики	<b>P-B22:</b> гентамицин, питательная среда в чашечке Петри, препарат с бактериями.	
<b>Растения</b>				
21	Индикаторы	1. Самодельные индикаторы	Яркие цветы: ирис, темные тюльпаны, розы, анютины глазки, мальва, малина, ежевика, черника, голубика, листья красной капусты и молодая свекла. Пробирки, вода, водяная баня, нагрев, фильтр, склянки для хранения. Засушить лепестки и ягоды – по коробочкам, приготовить отвар. Уксус, стиральная сода.	
22		2. Приготовление фенолфталеина	Таблетки фенолфталеина, 10 мл водки, фильтр, склянка	
		*письма на лепестках	Растворы кислот и щелочей, лепестки цветов.	
23	Семя	1. Прорастание семени пшеницы*	<b>M-B16:</b> 4 сосуда, вода.	
24		2. Скорость	<b>M-B20:</b> Несколько	

		прорастания	банок, промокательная бумага, семена фасоли.	
25		3. Корешок семена	<b>М-В7:</b> три одинаковых по массе и длине корешка семени пшеницы, пробирки, кипяченая вода, разная температура, известковая вода.	<i>среднесрочно е</i>
*		4. Дыхательный коэффициент прорастающих семян	Цифровая лаборатория, прорастающие семена подсолнечника, 20% раствор едкого натра, пинцеты, фильтровальная бумага, бюкс, емкость для датчиков кислорода и углекислого газа.	
26	Корень	1. Влияние температуры на рост корня	<b>Р-В8:</b> 12 крупных проросших семян фасоли с корешком без его повреждения, разные температуры.	<i>среднесрочно е</i>
27		2. Влияние температуры на образование корней у стеблевых черенков томата	<b>М-В10:</b> стеблевые черенки томата, разные температуры, сосуды с водой.	<i>долгосрочное</i>
28		3. Влияние воды на образование корней у черенков традесканции	<b>М-В14:</b> 2 сосуда, песок, черенки традесканции	
29		4. Корневое давление	Быстрорастущее растение с крепким и широким стеблем	

			(подсолнечник, крапива, тюльпан), короткая резиновая трубка со вставленной тонкой и длинной (не менее 50 см) стеклянная трубка (кольшек, веревка, герметик – пластилин).	
		*зависимость качества корнеплодов от вносимых удобрений	Семена редиса, лотки, азотные удобрения разной концентрации.	<i>долгосрочный</i>
30	Лист	1. части растения, по которым проходит вода	Подкрашенная вода, миска, ветки, нож.	
			<b>М-В2/4:</b> фасоль растение, банка с окрашенной водой, банка с чистой водой, ватные пробки.	<i>долгосрочное</i>
31		2. Капилляры растений	Несколько стеклянных банок, подкрашенная вода, ветки разных растений с листьями.	
32		3. Транспирация	Растения, пробирки, весы, масло растительное.	
33		4. Скорость транспирации	<b>М-В9:</b> несколько комнатных растений одного вида и возраста, пробирки закрытые, вода.	
34		5. Устьица	<b>Р-В7:</b> выращенные растения капусты, кадки по 5 растений, разная влажность.	<i>долгосрочное</i>
35		6. Асимметрия листьев	<b>Р-В20:</b> собранные листья березы в	<i>Предварительная</i>

			разных местах удаленности от дороги.	<i>подготовка (лето-осень)</i>
36		7. Листовая пластинка и условия	<b>М-В17:</b> листья растений одного вида с солнечной стороны произрастания и с теневой, линейка	<i>Предварительная подготовка (лето-осень)</i>
37 *		8. Исследование фотосинтеза растений	Цифровая лаборатория, стеклянный колокол, растение.	
38		9. Зависимость количества хлорофилла в листьях растения от степени освещённости	<b>Р-В15:</b> несколько растений клевера в горшках, места с различной освещённостью	
39	Побег	1. Влияние цвета (длины волны) света на скорость роста	<b>Р-В21:</b> высаженная газонная трава, свет синий, зелёный, жёлтый, красный, белый.	<i>Долгосрочное !</i>
40		2. Зависимость направления роста побегов от расположения источника света	<b>Р-В14:</b> лампы, горшки с проростками фасоли	<i>Долгосрочное</i>
41		3. Изменения с растениями в условиях разной температуры прорастания	Китайская примула несколько растений одного вида, различные температуры	<i>Долгосрочное</i>
<b>Грибы</b>				
42		1. Рост плесени при различных температурных условиях	<b>М-В1/25/29:</b> кусочки влажного хлеба, споры белой плесени, чашки Петри, разные температуры.	<i>Долгосрочное</i>

Животные				
43	Простейшие	1. Скорость размножения инфузорий в различных температурных условиях.	<b>М-В5:</b> культура инфузорий, сырое молоко, вода, пробирки, ватные пробки, температурные условия.	!
44		2. Реакция Эвглены Зелёной на действие света.	<b>М-В26:</b> культура Эвглены Зелёной, два сосуда, светонепроницаемая бумага, настольная лампа 60-100 Вт.	!
45	Черви	3. Изучение ответных реакций планарий	<b>М-В21:</b> черви Планарии, чашки Петри, холодная и теплая вода	!
46		4. Движения дождевых червей	<b>М-В15:</b> дождевые черви, банка, перегнойная земля, песок, вареный картофель, тертая морковь.	!
47 *	Кораллы	5. Влияние кислотности воды на организм кораллов	<b>М-В27:</b> фрагменты определённого вида кораллов, морская вода, вода с разным уровнем кислотности.	!!!!!!!!!!!!
48	Моллюски	6. Изучение реакции улиток на запах	<b>М-В3:</b> сок листьев салата или огурца, ахатина	
49 *	Членистоногие	7. Сердце дафний	<b>Р-В3:</b> культура дафний, хлорид кальция	!
50		8. Активность дыхания тараканов от температуры воздуха	<b>Р-В13:</b> таракан, замкнутая емкость, датчики для измерения концентрации углекислого газа.	
51	Рыбы	9. Выработка у рыб рефлекса	<b>М-В8/12:</b> аквариумные рыбки,	

		на свет	корм, лампа	
52	Амфибии	10. Изучение работы сердца амфибий	<b>Р-В4:</b> сердце травяной лягушки, физраствор, адреналин	!!!!!!!
53		11. Метаморфоз аксолотлей	<b>Р-В5/10:</b> самцы аксолотля, аквариумы, тироксин	!!
54	Млекопитающие	12. Процесс работы мышц у домовой мыши	<b>Р-В2:</b> тренированные и нетренированные мышцы	
<b>Человек</b>				
55	Опорно-двигательная система	1. Сила кисти	<b>Р-В11:</b> 50 участников обоего пола, со сходными антропометрическим и показателями (рост и вес), динамометр.	
56 *		2. Кости – в дело!	Сырые кости, молоток, бензин. Отварка.	
57	Кровь	3. Определение группы крови	Набор для проведения теста на определение группы крови по система АВ0	!!!!!!
58	Нервная система	4. Чашка чая	Фарфоровый или металлический тигель, черный чай, ступка с пестиком, 2 г оксида магния (жженая магнезия) Фарфоровая или керамическая пластинка, концентрированная азотная кислота, концентрированный раствор аммиака	
*		5. Дубильные вещества - Танины	Зеленый чай 50 г кипятка и кипячение, фильтр,	

			15-20 г ацетата свинца или свинцовой примочки, разбавленная серная кислота, 0,5% раствор гидроксида бария	
59	Пищеварение	6. Выживаемость бактерий Кишечной палочки	<b>P-B24:</b> капсула пробиотика, желудочный сок, панкреатический сок, чашки петри.	!!!!!!
60	Зубы	7. Антибактериальный эффект зубных паст от содержания в них хлоргиксидина	<b>P-B19:</b> диски фильтровальной бумаги, зубные пасты разные, чашки петри с бактериями, термостат.	
<b>Экология. Исследование окружающей среды.</b>				
61	Измерение	1. относительной влажности воздуха		
62		2. уровня освещенности в различных зонах		
63		3. атмосферного давления		
64		4. уровня шума исследуемой территории		
65		5. температуры атмосферного воздуха		
66		6. температуры остывающей воды		
67		7. содержания углекислого газа		



		атмосферном воздухе		
68		8. содержания кислорода в атмосферном воздухе.		
Экология. Исследование загрязнения окружающей среды				
69	Анализ	1. почвы		
70		2. загрязненности проб почвы		
71		3. загрязненности проб снега		
72		4. мутности поверхностных и родниковых вод		
73		5. pH воды открытых водоемов		
74		6. pH проб снега		
Экология. Исследование состояния рабочего пространства.				
75	Измерение / исследование	1. освещенность помещений и его влияние на физическое здоровье людей		
76		2. естественной освещенности помещения класса		
77		3. УФ- излучения в помещении и на улице		
78		4. углекислого газа		
79		5. шума в помещении		
Экология. Определение pH средств личной гигиены				
80	Определение /	1. pH средств		

	сравнение	личной гигиены		
81		2. рН средств личной гигиены разной концентрации в растворах		
82		3. рН смесей веществ		

## Список используемой литературы

- Программы элективных курсов. Биология. 10-11 классы. Профильное обучение. Сборник 4. В.И. Сивоглазов, И.Б. Морзунова.-М.:Дрофа,2009.-214с. (Элективные курсы)
- Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И. Биология животных. – М.: Дрофа, 2009. – (Элективные курсы.)
- Агафонова И.Б., Сивоглазов В. И. Биология растений, грибов, лишайников. – М.: Дрофа, 2007. – (Элективные курсы.)
- Бинас А.В., Маш Р. Д. и др. Биологический эксперимент в школе: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990.
- Васильева Е. М., Горбунова Т. В. Физиология растений. – Красноярск: Издательство Красноярского университета, 1989.
- Воронин Л. Г. и др. Физиология высшей нервной деятельности и психологии: пособие для факультативных занятий в 9-10 кл. – М.: Просвещение, 1970.
- Воронин Л. Г., Маш Р. Д. Методика проведения факультативных занятий по физиологии высшей нервной деятельности и психологии. – М.: Просвещение, 1979.
- Воронцов Н. Н., Сухорукова Л. Н. Эволюция органического мира. Факультатив: учеб. пособие для 10-11 кл. – М.: Наука, 1996.
- Генкель П. А. Физиология растений: учеб. пособие по факультатив. курсу для 9 кл. – М.: Просвещение, 1983.
- Каменский А.А. Организм человека: просто о сложном. – М.: Дрофа, 2007.
- Киселева З.С., Мягкова А. Н. Генетика: учеб. пособие по факультатив. курсу для учащихся 10 кл. – М.: Просвещение, 1983.
- Манке Г. Г., Маш Р. Д., Михеева М. Я. методика проведения факультативных курсов по биологии. – М.: Просвещение, 1977.
- Мансурова С.Е., Кокуева Г. Н. следим за окружающей средой нашего города. 9-11 кл.: школьный практикум. – М.: Владос, 2003.
- Марина А. В. Конспекты уроков для учителя биологии: уроки ботаники. 6 кл. – М.: Владос, 2003.
- Пугал Н.А. Использование натуральных объектов при обучении биологии. – М.: Владос, 2003.
- Пугал Н. А., Козлова Т. А. Лабораторные и практические занятия по биологии. 6, 7, 8 кл. – М.: Владос, 2003.
- Хрипкова А.Г., Коган А. Б., Костин А. П. Физиология животных. Факультативный курс: пособие для учащихся 9-10 кл. / под ред. проф. А. Г. Хрипковой. – М.: Просвещение, 1972.
- Хрипкова А.Г., Колесов Д. В. и др. Физиология человека. – М.: Просвещение, 1982.
- Хрипкова А. Г., Манкер Г. Г. и др. Методика проведения факультативных курсов по биологии. – М.: Просвещение, 1981.

Задания линии 23-24 по сборникам Рохлова 2023 год и Т.В. Мазяркиной 2023 год.