

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ДЕТСКОЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ «ЗЕЛЕНАЯ ВОЛНА»

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВОЛГОГРАДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ"

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ В
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Принято и утверждено
на заседании экспертного совета
ГБДОУ ВО «Зеленая волна»



Протокол № _____ от " ____ " _____ 2019 г.

Принято и утверждено
на заседании учебного совета
ГАУ ДПО "ВГАПО"



Протокол № 4 от "18" октября 2019 г.

Совместная дополнительная общеразвивающая
программа
«Путь к успеху: первые пробы»

Авторы-разработчики:

Ковалева Галина Ивановна, д.п.н., директор центра математического образования;

Степанчук Николай Александрович, ст. преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин, информатики и технологии, учитель высшей квалификационной категории;

Степанчук Ольга Михайловна ст. преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин, информатики и технологии, учитель высшей квалификационной категории.

Пояснительная записка

В условиях возрастающих темпов научно-технического развития с одной стороны, и, социально-экономического запроса на высоко наукоемкие технологии, с другой стороны, формирование научного потенциала подрастающего поколения становится важной задачей института образования.

Формирование математической и естественнонаучной грамотности у школьников, поддержка талантливых детей в области науки, пропаганда математического и естественнонаучного знания как технологической основы для дальнейшего устойчивого развития экономики нашей страны определена в ряде стратегических документах.

В связи с этим, выявление и дальнейшее сопровождение детей, проявивших интерес в области математики и естественных наук, является важной педагогической задачей. На это и направлена реализация данной программы дополнительного образования детей.

Актуальность программы заключается в том, что она позволяет выявить потенциал в изучении вопросов математики, биологии, химии, физики, используя простой инструментарий, который доступен для каждого обучающегося по программе, независимо от материально-технических условий своей образовательной организации. Освоение программы обучающимся направлено на проявление самостоятельности в научном поиске, принятии решения, формировании у него внутренней мотивации к изучению математики и естественных наук.

Цель программы: выявление и поддержка талантливых учащихся в области математики и естественных наук.

Задачи программы:

- удовлетворение образовательных индивидуальных потребностей обучающихся к изучению вопросов математики, биологии, химии, физики, выходящих за рамки школьной программы по соответствующим предметам;

- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития обучающихся, проявивших интерес в области математики и естественных наук;

- формирование навыков организации исследования, выполнения нестандартных заданий в области математики и естественных наук.

Новизна программы заключается в метапредметности заданий, которые предлагаются ученику позволят ему увидеть междисциплинарные связи и понять, что наука на современном этапе является не разрозненными предметными областями, а единым целым. При этом, решая практические задачи в области физики, например, нельзя обойтись без применения математических операций, а в области биологии – без применения законов физики.

Отличительные особенности программы:

- ее метапредметность;
- модульный принцип ее построения;
- дистанционный характер обучения;
- возможность сделать первые пробы в области математики и естественных наук.

Программа является авторской и направлена на формирование потребности к дальнейшему углубленному изучению математики и естественных наук.

Программа рассчитана на обучающихся 8-11 классов, проявивших интерес к области математики, биологии, химии, физики.

Основное содержание программы

Образовательная программа дополнительного образования детей «Путь к успеху: первые пробы» имеет блочно-модульную структуру:

Модули			
«Математика»	«Биология»	«Химия»	«Физика»
Входная диагностика			
Работа с учебно-научной литературой			
Блок самостоятельной работы	Блок самостоятельной работы	Блок самостоятельной работы	Блок самостоятельной работы
Результирующий блок	Результирующий блок	Результирующий блок	Результирующий блок

Рис. 1. Блочно-модульная структура образовательной программы дополнительного образования детей «Путь к успеху: первые пробы»

При прохождении входной диагностики обучающемуся предлагается 20 заданий с автоматизированной проверкой, равномерно распределенных по четырем направлениям: биология, математика, физика, химия. Пройдя входное тестирование обучающийся сможет определить свои приоритеты в пользу того или иного направления, а также выявить «слабое звено». Это дает ему возможность осознанного выбора дальнейшего модуля обучения по двум принципам: «знаю и выбираю, чтобы улучшить знание» или «не знаю и выбираю, чтобы узнать».

Лекционный блок каждого модуля представлен видеолекцией-инструкцией по выполнению нестандартных заданий. В видеолекции дана характеристика заданий, выносимых на самостоятельное решение, разобраны типовые задания, даны инструкции к самостоятельной работе по выбранному модулю.

Во время самостоятельной работы обучающийся выполняет предложенные задания в индивидуальном темпе, но в сроки, установленные для реализации программы. После выполнения всех заданий, обучающийся вносит свои ответы в соответствующие поля электронной площадки обучения.

После выполнения 70 % предложенных заданий одного из, обучающийся получает «зачет» по результатам освоения программы и сертификат о прохождении обучения по программе «Путь к успеху: первые пробы».

У обучающегося есть возможность выполнить задания по нескольким модулям, но завершить свое обучение он должен выполнением 70 % заданий хотя бы по одному из них.

Программа рассчитана на 24 часа.

Учебно-тематический план программы

№ п/п	Тема занятия	Общее количество часов	Кол-во часов (теория)	Кол-во часов (практика)
1	Входная диагностика уровня сформированности навыков в области математики, биологии, физики, химии	1		1
2	Работа с учебной и научной литературой	1	1	0
3	Решение задач по модулю «Математика»	4,5	0,5	4
4	Решение задач по модулю «Биология»	4,5	0,5	4
5	Решение задач по модулю «Химия»	4,5	0,5	4
6	Решение задач по модулю «Физика»	4,5	0,5	4
7	Оформление итоговых материалов по модулю «Математика»	1		1
8	Оформление итоговых материалов по модулю «Биология»	1		1
9	Оформление итоговых материалов по модулю «Химия»	1		1
10	Оформление итоговых материалов по модулю «Физика»	1		1
11	Всего по программе	24	3	21

Содержание программы

Входная диагностика сформированности уровня навыков в области математики, биологии, химии, физики.

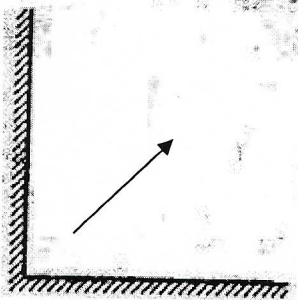
Блок «Математика»:

- 1) Решите уравнение $9a + 5 = 25x + a^2(2 - x)$.
- 2) При каких значениях параметра a уравнение $(x - 5a + 1)^2 + (y - 2a - 1)^2 = a - 2$ задает точку?
- 3) Переведите уравнение $\sqrt{x^2 + (y - 12)^2} + \sqrt{(x - a)^2 + y^2} = \sqrt{a^2 + 144}$ на язык расстояний.
- 4) Дана система
$$\begin{cases} 5|x + 2| = 60 - 12|y|, \\ 4(x + 1) + y^2 = a^2 - x^2. \end{cases}$$
 Какие фигуры задают на координатной плоскости графики уравнений системы?
- 5) Определите метод решения следующей задачи: найдите все значения a , при каждом из которых неравенство $2x^3 + 9x + 3|x + a - 2| + 2|2x - a + 2| + \sqrt[3]{2x - 3} \leq 16$ выполняется для всех значений из отрезка $[-2; 1]$.

Блок «Физика»:

1. Как измерить массу небольшого тела (например, футбольного мяча) в условиях невесомости?
 - 1) массу в условиях невесомости измерить нельзя
 - 2) измерить массу можно с помощью электронных весов
 - 3) подействовать на него известной силой и измерить ускорение, которое приобретет тело
 - 4) аннигилировать массу в энергию и измерить выделившуюся энергию
2. Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной поверхности, если положить на него точно такой же брусок?
 - 1) увеличится в 2 раза
 - 2) уменьшится в 2 раза
 - 3) уменьшится в 4 раза
 - 4) не изменится
3. Как получить бесконечно большое число изображений одного предмета?
 - 1) поместить предмет между двумя параллельными плоскими зеркалами
 - 2) поместить предмет между зеркалом и собирающей линзой

3) поместить предмет так, как показано на рисунке



4) получить бесконечное количество изображений предмета невозможно

4. Каково отношение масс спирта и бензина в смеси, удельная теплота сгорания которой 40 МДж/кг?

- 1) 1:40
- 2) 1:3,5
- 3) 1:2
- 4) 1:1

5. Будет ли притягиваться незаряженное тело к заряженному?

1. Будет, но данное явление характерно только для диэлектриков
2. Будет; данное явление объясняется поляризацией незаряженного тела в поле заряженного
3. Не будет, так как взаимодействовать могут только заряженные тела
4. Будет в случае, если заряженное тело будет иметь положительный заряд

Блок «Биология»

1. Установите соответствие между особенностями и типами молекул: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОСОБЕННОСТЬ

ТИП

А) могут выполнять ферментативную функцию

- 1) белки
- 2) полисахариды

Б) содержат один тип мономеров

В) содержат в составе азот и серу

Г) молекулы имеют третичную и четвертичную структуру

Д) используются как запас энергии

Е) могут быть растворимы в воде

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	1	1	2	1

2. Соотнесите признаки животных с классами, для которых этот признак характерен.

ПРИЗНАКИ ЖИВОТНЫХ

КЛАССЫ

- А) оплодотворение внутреннее
- Б) оплодотворение у большинства видов наружное
- В) не прямое развитие
- Г) размножение и развитие происходит на суше
- Д) тонкая кожа, покрытая слизью
- Е) яйца с большим запасом питательных веществ

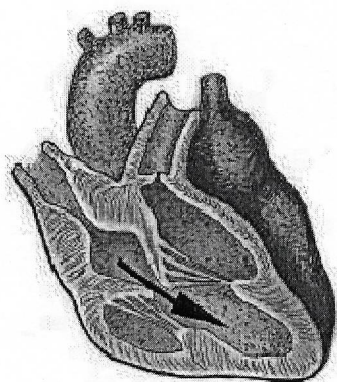
- 1) земноводные
- 2) пресмыкающиеся

А	Б	В	Г	Д	Е
2	1	1	2	1	2

3. Рассмотрите рисунок с изображением фазы сердечного цикла. Определите название этой фазы, её продолжительность и направление движения крови. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и процессы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или процесс из предложенного списка.

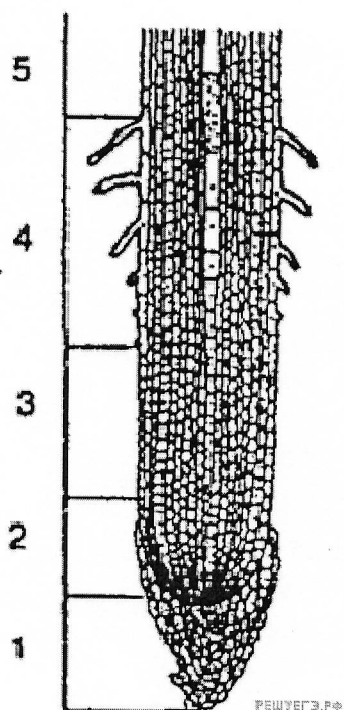
СПИСОК ТЕРМИНОВ И ПРОЦЕССОВ:

- 1) поступление крови из предсердия в желудочек
- 2) поступление крови из желудочка в артерию
- 3) поступление крови из вен в предсердие
- 4) систола предсердия
- 5) 0,8 с
- 6) систола желудочка
- 7) 0,3 с
- 8) 0,1 с



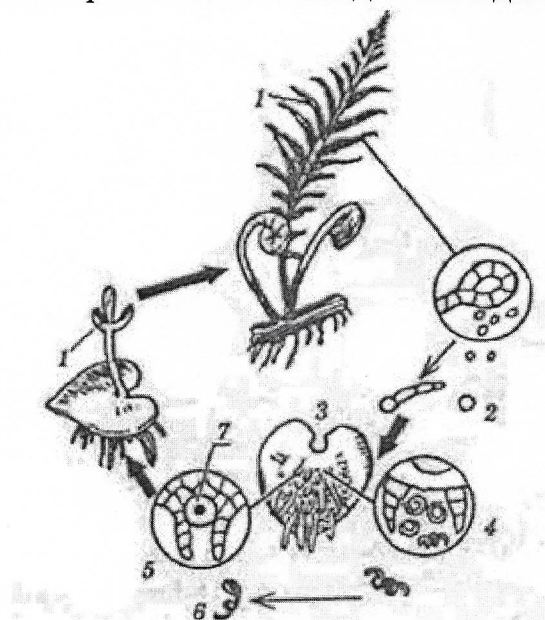
Фаза сердечного цикла	Продолжительность	Движение крови
4	8	1

4. Какие зоны корня обозначены на рис. цифрами 2, 4, 5? Какие функции они выполняют?



- 2 — зона деления, увеличение количества клеток.
 4 — зона всасывания, поглощение воды и минеральных веществ.
 5 — зона проведения, транспорт веществ.

5. Какими цифрами обозначены на рисунке «Цикл развития папоротника» гаплоидные стадии развития? Назовите их.



- 2 — спора;
 3 — заросток с развивающимися на нем антеридиями — 4 и архегониями 5;
 6 — спермий (сперматозоид) и 7 — яйцеклетка.

Блок «Химия»

1. Хлор реагирует с

- 1) азотной кислотой
- 2) сульфатом алюминия
- 3) кислородом
- 4) бромидом кальция

2. Раствор серной кислоты не реагирует

- 1) аммиак
- 2) гидроксид меди (II)
- 3) оксид железа (III)
- 4) оксид кремния (IV)

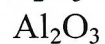
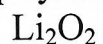
3. В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1. KOH
2. HCl
3. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
4. K_2SO_3
5. Na_2SiO_3

4. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

Формула неорганического вещества



Группа неорганических веществ

основные оксиды

амфотерные оксиды

кислотные оксиды

пероксиды

5. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются при их взаимодействии с бромом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

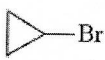
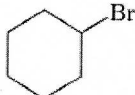
НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) этан

Б) изобутан

В) циклопропан

Г) циклогексан

- 1) 
- 2) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$
- 3) $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$
- 4) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{Br}$
- 5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br}$
- 6) 

Содержание программы, необходимое для решения задач, выносимых на самостоятельное решение.

Математика

Методы решений задач с параметрами: аналитический, графический, функциональный (область значений, монотонность, четность и пр.), метод областей и др.

Физика

Механика (движение тела, брошенного под углом к горизонту, динамика), молекулярная физика и термодинамика (теплообмен), электродинамика (электрическое поле конденсатора), оптика (

Химия

Расчет по уравнению химической реакции, гидролиз, окислительно-восстановительные реакции, генетическая взаимосвязь органических соединений, химические свойства основных групп неорганических соединений.

Биология

Цикла развития паразитических одноклеточных, плоских и круглых червей, имеющие наибольшее медико-санитарное значение. теоретические основы функционирования паразитарных систем.

Перечень задач для самостоятельного решения.

Блок «Математика»

1. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\frac{x^2 - 4xa + a}{5x^2 - 6xa + a^2} = 0$ имеет ровно два различных корня.
2. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений $\begin{cases} |x^2 + y^2 - 16| + 8x - 8y + 32 = 0, \\ y - 4 = ax \end{cases}$ имеет более двух решений.

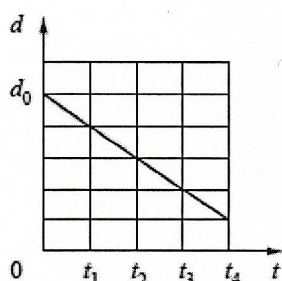
3. Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений
$$\begin{cases} (a+1)(x^2 + y^2) + (a-1)x + (a+1)y + 2 = 0, \\ xy - 1 = x - y \end{cases}$$
 имеет ровно четыре различных решения.

4. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\sqrt{37x^2 - 12ax + 9} = 2x^2 - 2ax + 3$ имеет ровно три различных корня.

5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений
$$\begin{cases} x^2 + (y-4)^2 = 16, \\ \sqrt{x^2 + (y-12)^2} + \sqrt{(x-a)^2 + y^2} = \sqrt{a^2 + 144} \end{cases}$$
 имеет единственное решение.

Модуль «Физика»

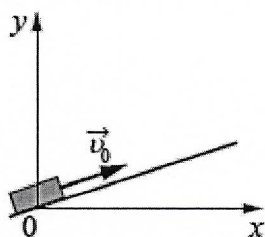
1. Плоский воздушный конденсатор ёмкостью C_0 , подключённый к источнику постоянного напряжения, состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии d_0 друг от друга. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике.



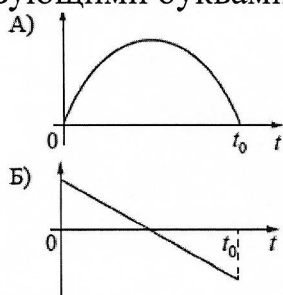
Выберите верные утверждения:

- 1) В момент времени t_4 ёмкость конденсатора увеличилась в 5 раз по сравнению с первоначальной (при $t = 0$).
- 2) В интервале времени от t_1 до t_4 заряд конденсатора возрастает.
- 3) В интервале времени от t_1 до t_4 энергия конденсатора равномерно уменьшается.
- 4) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной.
- 5) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора убывает.

2. После удара в момент $t = 0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости со скоростью v_0 как показано на рисунке. В момент t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

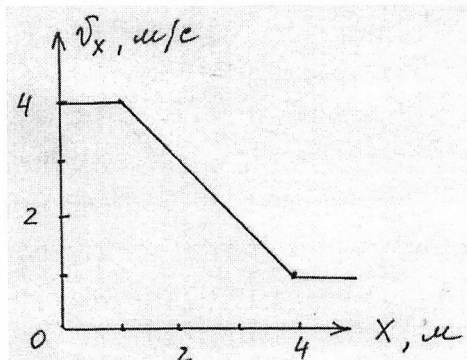
- 1) полная механическая энергия $E_{\text{мех}}$
- 2) проекция импульса p_y
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) координата y

А – 4, Б – 2

3. В калориметре находится лед массой 500 г при температуре -10°C . В него впустили водяной пар массой 80 г, имеющий температуру 100°C . После наступления теплового равновесия в калориметре:

1. Будет находится вода при температуре $45,5^\circ\text{C}$
2. Будет находится вода при температуре 17°C
3. Будет находится лед при температуре 0°C
4. Будет находится вода и лед при температуре 0°C

4. Тело массой 2 кг движется по прямой. График зависимости его скорости от координаты приведен на рисунке. Найти модуль силы, действующей на тело в точке с координатой $x = 3\text{ м}$.

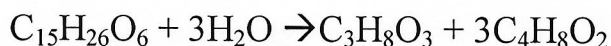


1. – 4 Н
2. 16 Н
3. 2 Н
4. 4 Н

Модуль «Химия»

Задача 1. Сколько граммов глицерина попало в организм серому коту Матросу, если он слизал из блюда 60 г мороженого с жирностью 15%? Ответ запишите с точностью до сотых.

Реакция распада жира в организме идет согласно уравнению:



жир (слив.масло) глицерин масляная
кислота

Задача 2. Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. **4 балла**

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) хлорид аммония	1) гидролизуется по катиону
Б) сульфат калия	2) гидролизуется по аниону
В) карбонат натрия	3) гидролиз не происходит
Г) сульфид алюминия	4) необратимый гидролиз

Задача 3. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, гидрокарбонат калия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Выберите из перечня правильную правую часть уравнения.

1. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Na}_2\text{S} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{J}$
4. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Задача 4. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1. H_2

2. CuO
3. Cu(OH)₂
4. NaOH (H₂O)
5. NaOH (спирт)

Задание 5. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. **4 балла**

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A. HCl
 Б. K₂SiO₃
 B. Na₂CO₃
 Г. CuCl₂

РЕАГЕНТЫ

1. Ag, H₃PO₄, MgCl₂
2. H₂SO₄, HCl, CaCl₂
3. NaOH, Fe, Na₂S
4. H₂SO₄, NaOH, CuO
5. AgCl, SiO₂, H₂

Модуль «Биология»

1. Прочитайте текст «Жизненный цикл эймерий». Выберите все возможные термины, описывающие данный жизненный цикл. Свой ответ аргументируйте.

«Эймерии развиваются в кишечнике позвоночных животных. Полное развитие паразита происходит в одном хозяине. Как правило, эймерии проявляют высокий уровень хозяинной специфичности. Для эймерий характерно как бесполое, так и половое размножение».

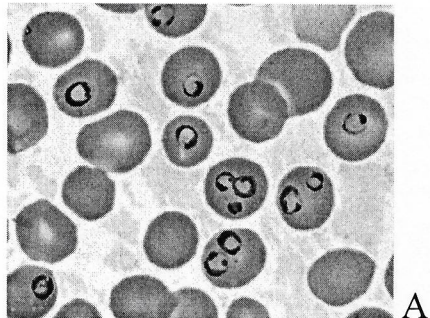
Термины:

1. Жизненный цикл эволюционно древний
2. Жизненный цикл эволюционно более ранний
3. Моноксенный паразит
4. Поликсенный паразит
5. Гомоксенный паразит
6. Гетероксенный паразит

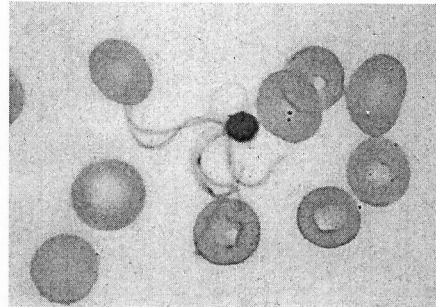
2. На микрофотографии приведены элементы жизненного цикла споровика.

1. Определите, на какой микрофотографии изображена половая, а на какой бесполовая стадия развития?

2. Как называются эти стадии развития?
3. В каком хозяине они происходят?
4. Какой род споровиков изображен на микрофотографиях?
5. Какое заболевание вызывает этот паразит?



А



Б

3. Используя график, отображающий температурную кривую больного малярией, ответьте на вопросы.

1. С чем связаны периодические температурные пики?
2. На какой стадии развития малярийного плазмодия температура тела находится в пределах физиологической нормы?
3. На какой стадии развития малярийного плазмодия температура тела максимальна?
4. Можно ли по данному графику установить механизм повышения температуры у больного?

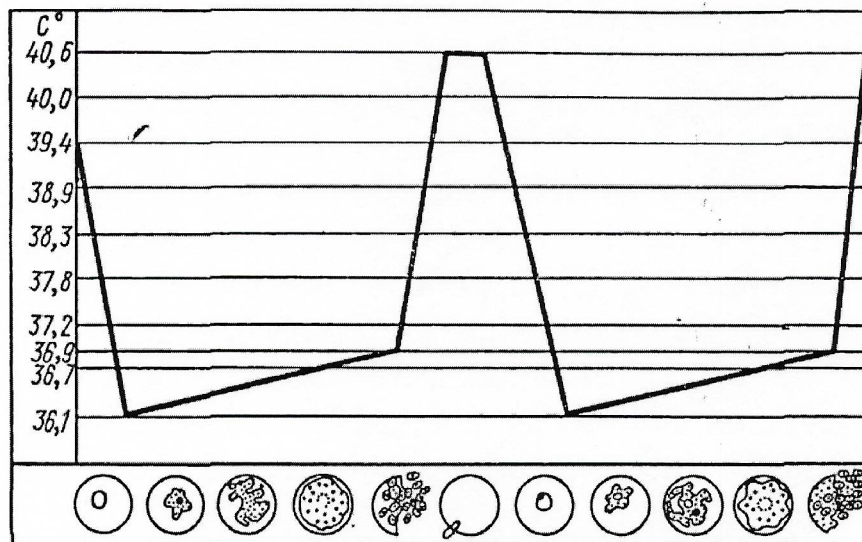
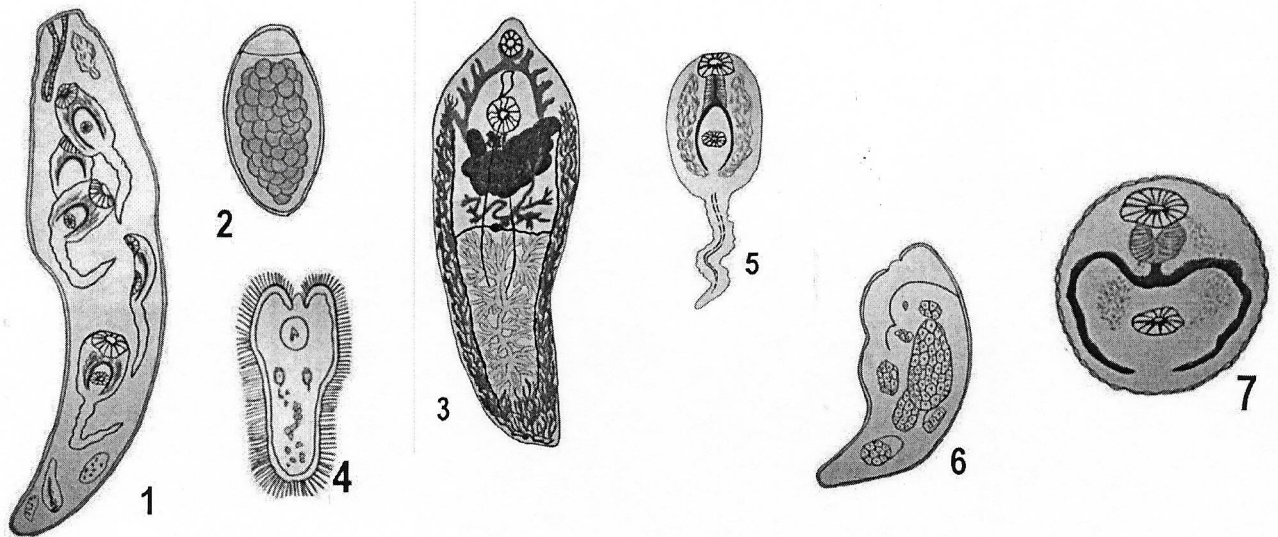
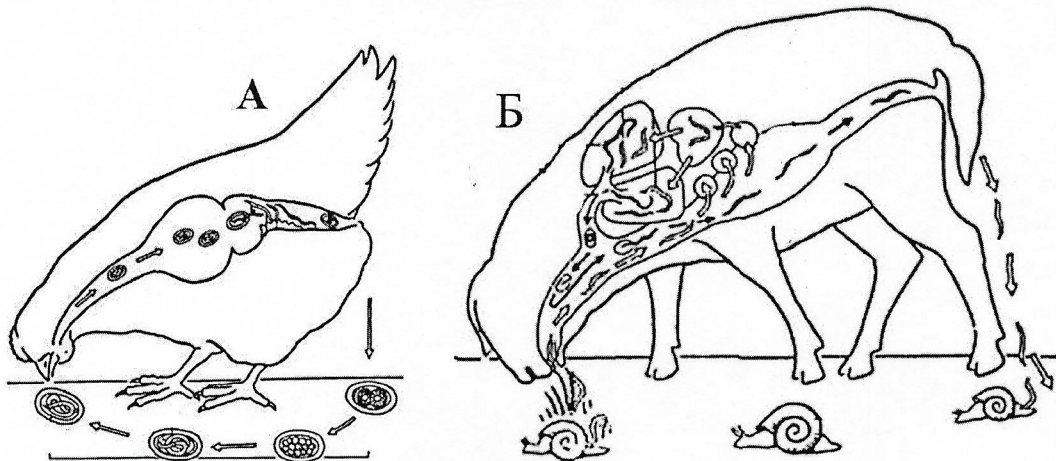


Рис. 65. Температурная кривая больного, страдающего малярией, и ее связь с процессом размножения паразита в кровяном русле (из кн. Грассе)

4. Расположите в правильной последовательности стадии жизненного цикла трематод, начиная с яйца.



5. На рисунке А и Б изображены жизненные циклы нематод кур и овец. Какая из этих схем соответствует гео-, а какая – биогельминту?



Формы и методы реализации программы

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Уровень освоения программы «продвинутый» и контролируется выполнением итогового тестирования, по результатам которого обучающийся получает сертификат об освоении программы.

Программа реализуется в основном методом проблемного обучения с использованием продуктивного и творческого подходов.

Оценочные материалы

Оценочными материалами освоения программы являются задания для самостоятельного решения (см. содержание программы).

Итоговое тестирование обучающийся проходит в конце обучения. Оно состоит из пяти заданий по направлению модуля.

Показателем успешного освоения программы является выполнение обучающимся 70 % заданий одного из модулей, выносимых для самостоятельного решения.

Кадровое обеспечение программы

Программа разработана и реализуется преподавателями ГАУ ДПО «ВГАПО»:

1. Ковалева Галина Ивановна, д.п.н., директор центра математического образования;
2. Степанчук Николай Александрович, ст. преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин, информатики и технологии, учитель высшей квалификационной категории;
3. Степанчук Ольга Михайловна ст. преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин, информатики и технологии, учитель высшей квалификационной категории.

Предполагаемые результаты обучения

По результатам обучения по программе, обучающиеся будут знать:

- знать методы решений уравнений и неравенств с параметрами;
- основные физические закономерности и их проявления в окружающем мире;
- основные закономерности функционирования живых систем;
- основы химической организации материи.

По результатам обучения по программе, обучающиеся смогут научиться:

- использовать различные методы при решении задач с параметрами;
- объяснять закономерности и явления в окружающем мире с физической точки зрения;
- находить объяснения биологическим процессам;
- применять знания в области химии на практике;
- решать интегрированные и метапредметные задачи.

Список использованной литературы

При разработке программы использовались авторские материалы авторов-разработчиков.