

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»
Центр выявления и поддержки одарённых детей и молодёжи
«Полярная звезда»

ПРИНЯТО
экспертным советом
ЦВиПОДиМ «Полярная звезда»
Протокол от «25» марта 2024 г. №8

УТВЕРЖДЕНА
Приказом ГАНБОУ МО
«ЦО «Лапландия»
от «29» марта 2024 г. №444

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Зоология позвоночных»

Возраст учащихся: **14-16 лет**
Срок реализации программы: **5 месяцев**

Автор-составитель:
Меньшакова Мария Юрьевна,
кандидат биологических наук, доцент,
заведующая НИЛ «МИСПЭА» ФГАОУ
ВО «МАУ», член Экспертного совета
Центра выявления и поддержки
одаренных детей и молодежи
Мурманской области «Полярная звезда»

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Область применения программы

Программа направлена на дополнительную подготовку обучающихся к участию в предметных олимпиадах по биологии, а также на формирование теоретической базы для выполнения обучающимися исследовательских проектов в области биразнообразия.

Направленность (профиль) программы: естественнонаучная.

Уровень программы – продвинутой.

Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Программа разработана в соответствии:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Программа направлена на формирование глубоких знаний в области сравнительной анатомии и морфологии позвоночных животных, их современной систематики, филогении, экологии и охраны животного мира. Содержание программы ориентировано на задания Всероссийской олимпиады по биологии и профильных перечневых олимпиад. Программа предусматривает подготовку как к выполнению теоретических заданий различного формата, так и практических, направленных на проверку конкретных навыков (определение животных, анализ их внешнего строения)

Особенности программы.

Особенностью программы является рассмотрение современной системы позвоночных животных в сравнительно-анатомическом и эволюционном ключе, что позволяет охватить максимально широкий спектр вопросов предметных олимпиад.

В содержание программы включены разделы, освоение которых возможно при одновременном обучении школьников 8-9 классов.

Особенностью программы является также ориентирование школьников на самостоятельную работу, сопоставление особенностей анатомии и морфологии животных с их экологией и филогенетическими связями.

Объем курса и периодичность занятий – занятия в реальном времени – один раз в неделю, по 1 академическому часу в день, всего 23 часа, работа с учебными материалами теоретического содержания и выполнение заданий для самостоятельной работы – один раз в неделю по 1 академическому часу, всего 23 часа, выполнение тестовых заданий он-лайн – по 1 академическому часу в неделю, всего 23 часа.

Цель программы: совершенствование у обучающихся навыков выполнения практических и теоретических заданий всероссийской олимпиады школьников (далее – ВсОШ) по биологии и перечневых олимпиад по биологии.

Задачи программы

Обучающие:

- расширение знаний в области взаимосвязи строения и функций различных органов позвоночных животных, многообразия современных хордовых и методических подходах к их классификации

- совершенствование умений выполнения различных типов олимпиадных заданий,

- формирование представлений о путях развития различных систем органов в онтогенезе.

- развитие представлений о методах исследования сравнительной анатомии позвоночных животных.

Развивающие:

- создание условий для развития у обучающихся умений и навыков решения олимпиадных задач по биологии, изучению научной литературы в области популяционной экологии и экологической физиологии

Воспитательные:

- развитие ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.

- развитие культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.

- формирование ответственного отношения к оборудованию и материалам, уважения к труду вспомогательного персонала.

- воспитание умения предупреждать конфликтные ситуации во время занятий, разрешать спорные проблемы на основе уважительного и доброжелательного отношения к окружающим, самообладания при проигрыше и выигрыше.

Адресат программы. Данная программа предназначена для обучающихся 14-16 лет – участников муниципального и регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии.

Прием обучающихся осуществляется на основании заявления.

Минимальное количество человек в группе – 30. Максимальное количество человек в группе – 70.

Формы реализации программы: очная с использованием дистанционных образовательных технологий посредством системы sdo.pfdo51.ru. (Портал <https://sdo.pfdo.ru/>).

Срок освоения программы: 5 месяцев

Объем программы: 69 часов

Форма организации занятий: групповая, дистанционная.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 3 академических часа

Виды учебных занятий и работ: лекции, выполнение контрольных заданий.

Ожидаемые результаты обучения

Предметные результаты:

- расширение и углубление знаний по старинной анатомии и морфологии позвоночных животных и их систематике;
- совершенствование навыков владения научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами научной и исследовательской деятельности;
- совершенствование навыков решения задач повышенной сложности;
- совершенствование практических навыков в области зоологии позвоночных (составление зубных формул, распознавание силуэтов);
- овладение всеми видами речевой деятельности;
- положительная динамика результативности участия в этапах всероссийской олимпиады школьников, интеллектуальных конкурсных мероприятиях различного уровня.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебной и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 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 оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности;

- владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Личностные результаты:

- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в различных видах деятельности;

- развитие личностных качеств: инициативности, способности творчески мыслить и находить нестандартные решения, готовности к обучению;

- развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- развитие аналитического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;

- развитие мотивации к обучению и познанию, ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования с учётом устойчивых познавательных интересов;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;

- развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

- развитие коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Формы итогового контроля: диагностика эффективности освоения программы осуществляется по результатам итогового тестирования.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	

1	Методологические подходы к современному пониманию системы хордовых животных	24	8	16	Выполнение тестовых заданий
2	Низшие хордовые	18	6	12	Выполнение тестовых заданий
3	Высшие позвоночные	27	9	18	Выполнение тестовых заданий
	ИТОГО:	69	23	46	

Содержание изучаемого курса

Методологические подходы к современному пониманию системы хордовых животных

Теория - 8 часов

Эмбриональные источники кожи хордовых. Классификация кожных желез. Роговые и костные образования кориума. Классификация костной чешуи рыб. Теории происхождения кожных. Производные эпидермиса

Строение, развитие и функциональные свойства хорды. Эмбриональное развитие позвоночника. Теория В.Г.Борхвардта о механизмах формирования скелета. Особенности строения позвонков различных отделов.

Эмбриогенез черепа. Метамерия в строении головы позвоночных. Этмофеноидный и отикококципитальный отделы черепа. Закон анизомеризации. Гомология костей черепа у водных и наземных позвоночных. Теория Уэстолла. Строение и функции висцерального черепа, его особенности у лучеперых рыб и тетрапод

Классификация мышечной ткани. Эпаксиальная и гипаксиальная мускулатура анамний и амниот. Гипобранхиальная мускулатура позвоночных.

Кровеносная система: развитие сердца и сосудов в филогенезе. Происхождение структур кровеносной системы хордовых. Развитие камер сердца и крупных сосудов у позвоночных.

Происхождение и закономерности формирования нервной трубки. Онтогенез периферической нервной системы. Спинной мозг. Организация спинномозговых нервов и проводящих путей спинного мозга в различных группах позвоночных.

Головной мозг. Стадии трех и пяти мозговых пузырей. Схема головного мозга по О. Бючли. Стволовая часть головного мозга. Строение продолговатого мозга. Черепномозговые нервы. Филогенетические изменения мозжечка. Ядра и проводящие пути среднего мозга. Четверохолмие и его функциональное значение. Промежуточный мозг (эпиталамус, таламус, гипоталамус). Гипоталамо-гипофизарная система и ее эволюция. Черепномозговые нервы и проводящие пути промежуточного мозга. Передний мозг. Ядра и проводящие

пути. Происхождение неокортекса. Древняя, старая и новая кора. Межвидовые и внутривидовые различия в строении переднего мозга.

Орган обоняния. Специфика строения и функционирования у водных и наземных позвоночных. Вомеро-назальный орган (орган Якобсона). Органы вкуса. Вкусовые почки. Акустиколатеральная система. Связь строения со средой обитания. Усложнение органа слуха при переходе в воздушную среду и его причины. Невромасты внутреннего уха. Кортиев орган. Органы зрения. Непарный орган зрения (теменной глаз). Парные органы зрения. Отличия в их эмбриогенезе. Механизмы аккомодации в различных таксономических группах

Эмбриогенез пищеварительной системы. Передняя, средняя и задняя кишка. Ротовая полость и ее составляющие (железы, язык, зубы). Пищевод, желудок, кишечник. Печень и поджелудочная железа их функции. Инертность эволюции пищеварительной системы.

Развитие выделительной системы: пронефрос, мезонефрос, метанефрос. Мюллеров канал. Связь выделительной системы с половыми железами, кишечником и полостью тела.

Практика – 16 часов

Выполнение заданий для самостоятельной работы: решение тестовых заданий, распознавание органов и структур на рисунках и схемах, заданий на сравнение структуры органов и их систем у животных различных систематических групп.

Низшие хордовые животные:

Теория – 6 часов

Тип Погонофоры, тип Полухордовые, подтип Оболочники (общий план строения, особенности личинок асцидий, сальп и аппендикулярий). Тип Хордовые, Подтип Бесчерепные, класс Головохордовые. Подтип Черепные. Раздел Бесчелюстные. Класс Круглоротые (подклассы Миноги и Миксины). Раздел Челюстноротые. Класс Хрящевые рыбы. Подкласс Пластиножаберные. Подкласс Цельноголовые. Класс Костные рыбы. Особенности биологии отдельных таксонов рыб: специфика анатомии и морфологии, нерестовое поведение, особенности взаимодействия с компонентами окружающей среды. Подкласс Лопастеперые. Подкласс Лучеперые Надкласс Четвероногие. Класс Амфибии. Подклассы Тонкопозвонковые и Дугопозвонковые. Особенности строения важнейших таксонов земноводных. Экологические особенности и вопросы репродуктивного поведения.

Практика – 12 часов

Выполнение заданий для самостоятельной работы: решение тестовых заданий, распознавание органов и структур на рисунках и схемах, заданий на сравнение структуры органов и их систем у животных различных систематических групп.

Высшие позвоночные

Теория -9 часов

Амниоты. Класс Рептилии. Подклассы Анапсиды, Архозавры и Лепидозавры. Класс Птицы. Подкласс Древние птицы. Подкласс Настоящие или веерохвостые птицы. Надотряд Плавающие. Надотряд Бескилевые. Надотряд Килевые или Новоневные птицы (отряды Гагрообразные, Поганкообразные, Трубноносые, Веслоногие, Аистообразные, Гусеобразные, Соколообразные, Курообразные, Журавлеобразные, Ржанкообразные, Голубеобразные, Кукушкообразные, Совообразные, Козодоеобразные, Ракшеобразные. Стрижеобразные, Дятлообразные, Воробьинообразные. Важнейшие диагностические признаки при определении (строение клюва, конечностей, уздечка, особенности перьевого покрова, поведения).

Класс млекопитающие. Подкласс Первозвери. Инфракласс Атерии. Подкласс Настоящие звери. Инфракласс Сумчатые. Инфракласс Плацентарные. Отряд Неполнозубые, Рукокрылые, Насекомоядные, Парнокопытные, Непарнокопытные, Мозолоногие, Хоботные, Ластоногие, Китообразные, Хищные, Панголины, Броненосцы, Неполнозубые, Грызуны, Зайцеобразные, Приматы. Особенности анатомии, морфологии и физиологии важнейших таксонов и представителей. Репродуктивное поведение.

Практика – 18 часов

Выполнение заданий для самостоятельной работы: решение тестовых заданий, распознавание органов и структур на рисунках и схемах, заданий на сравнение структуры органов и их систем у животных различных систематических групп.

IV. Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Календарный учебный график, включающий месяц, число, форму проведения занятия, количество часов занятия, тему, место проведения занятия в соответствии с календарными датами текущего учебного года (приложение 1 к программе).

Ресурсное обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение

Учебно-методические средства обучения:

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

Формы и виды контроля

Диагностика эффективности образовательного процесса.

По итогам проведения курса проводится итоговое тестирование. (Приложение 2). Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Оценка уровней освоения программы

Критерии оценки уровней освоения программы:

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Обучающийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

Сводная таблица результатов обучения по дополнительной общеобразовательной программе «Биология. Практика решения олимпиадных задач»

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Итоговая оценка
1.				
2.				

3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы

Уровни освоения программы (в %):

Низкий _____

Средний _____

Высокий _____

Список литературы обучающихся:

1. Зоология позвоночных. в 2х т. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. 1979
2. Происхождение наземных позвоночных Шмальгаузен И.И. 1964
3. Держинский, Васильев, Малахов Зоология позвоночных
4. Держинский Сравнительная анатомия позвоночных
5. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. – М.: Издательство «Аспект Пресс», 2004.

Список литературы для педагога:

4. Гуртовой Н.Н. Систематика и анатомия хордовых животных. – М.: Академкнига, 2004.
5. Левушкин С.И., Шилов И.А. Общая зоология. – М.: Высшая школа, 1994.
6. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. (В двух частях) – М.: Высшая школа, 1979.
7. Шмидт-Ниельсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. (В двух книгах) – М.: Мир, 1982

Приложение 1

Календарный учебный график

Педагоги:

Ю.М.Банникова,

Меньшакова М.Ю., кандидат биологических наук, заведующая НИЛ «МИСПЭА» МАУ

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Апрель	11	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Строение и функциональная организация хорды и позвоночника	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
2.	Апрель	18	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Покровы хордовых: структура и генезис	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
3.	Апрель	11	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Эмбриогенез и гомология костей черепа	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
4.	Апрель	25	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Развитие кровеносной системы и мускулатуры	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
5.	Май	2	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Головной мозг хордовых	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
6.	Май	8	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Органы обоняния позвоночных	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
7.	Май	16	19.00- 21.15	Лекция/ практика	3	Филогенез пищеварительной системы	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
8.	Май	23	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Развитие мочевыделительной системы	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий

							и	
9.	Май	30	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Тип Погонофоры. Тип Хордовые Подтип Полухордовые	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
10.	Май	31	19.00- 21.15	Лекция/ практика	3	Бесчерепные и низшие Черепные	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
11.	Сентябрь	5	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Хрящевые рыбы	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
12.	Сентябрь	12	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Костные рыбы, подкласс Лопастеперые	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
13.	Сентябрь	19	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Лучеперые рыбы. Важнейшие отряды рыб	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
14.	Сентябрь	26	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Амфибии. Тонкопозвонковые и Дугопозвонковые	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
15.	Сентябрь	19	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Рептилии. Подкласс Анапсиды и Архозавры	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
16.	Сентябрь	26	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Подкласс Лепидозавры	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
17.	Октябрь	4	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Класс Птицы. Подкласс Древние птицы	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
18.	Октябрь	11	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Подкласс Новонесные птицы. Надотряды Плавающие и Бегающие птицы	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
19.	Октябрь	18	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Отряды Гагарообразные, Поганкообразные, Трубноносые, Ржанкообразные	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
20.	Октябрь	25	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Отряды Соколообразные, Совообразные, Стрижеобразные,	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий

						Ракшеобразные, Воробьинообразные	и	
21.	Ноябрь	1	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Класс Млекопитающие. Подкласс Первозвери.	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
22	Ноябрь	8	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Отр. Непонозубые, Насекомоядные, Рукокрылые	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
23	Ноябрь	15	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Отряды Непарнокопытные, Парнокопытные, Мозоленогие, Хоботные	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий
24	Ноябрь	22	19.00- 21.30	Лекция/ практика	3	Отряды Хищные, Ластоногие, Китообразные	Портал https://sdo.pfdo.ru	Выполнение тестовых заданий

Примерные задания для контроля знаний**Вопросы с выбором одного правильного ответа**

1. Пронефрос функционирует
 - А. только у ланцетника
 - Б. только у круглоротых
 - В. у личинок рыб и головастиков земноводных
 - Г. только у личинок беспозвоночных

2. Пронефрос включает в себя
 - А. 1-2 нефрона
 - Б. 6-12 нефронов
 - В. 15-20 нефронов
 - Г. десятки нефронов

3. Мочевыделительная система самцов низших позвоночных выводит во внешнюю среду
 - А. только продукты обмена
 - Б. только сперматозоиды
 - В. продукты обмена и сперматозоиды
 - Г. продукты обмена, сперматозоиды и непереваренные остатки пищи

4. Концентрация продуктов обмена в моче наиболее высока у
 - А. земноводных
 - Б. пресмыкающихся
 - В. рыб
 - Г. бесчерепных

5. Число нефронов в метанефросе составляет
 - А. 100-1000
 - Б. 1000-10000
 - В. 10000-100000
 - Г. более 100 000

6. Попадание продуктов обмена в мезонефрос происходит
 - А. только через нефростом
 - Б. только через капиллярный клубочек
 - В. через нефростом и капиллярный клубочек
 - Г. через стенку канальцев

7. Вольфов и Мюллеров каналы в онтогенезе закладываются
 - А. только у самцов

- Б. только у самок
- В. и у самцов, и у самок
- Г. Вольфов канал у самцов, Мюллеров у самок

8. Продукты обмена у животных, имеющих только пронефрос проходят следующий путь:

- А. целом, нефростом, выделительный каналец, собирательная трубочка
- Б. нефростом, выделительный каналец, собирательная трубочка, целом
- В. целом, выделительный каналец, нефростом, собирательная трубочка
- Г. целом, собирательная трубочка, нефростом, выделительный каналец

9. Мочевыделительная система низших хордовых (ланцетника) представлена

- А. метанефридиями
- Б. пронефросом
- В. протонефридиями
- Г. мезонефросом

10. В удалении из крови продуктов азотного обмена у рыб участвуют

- А. почки и кожа
- Б. почки и жабры
- В. почки и печень
- Г. почки и жировая ткань

Вопросы с выбором нескольких правильных ответов

1. В состав пронефроса входят

- А. извитой каналец
- Б. собирательная трубочка
- В. нефростом
- Г. выделительный каналец
- Д. петля нефрона

2. Мезонефрос, по сравнению с пронефросом, характеризуется

- А. потерей связи нефрона с полостью тела
- Б. исчезновением проксимального отдела извитого канальца
- В. удлинением выделительных канальцев
- Г. формированием капсулы почечных клубочков
- Д. появлением сосудистых клубочков

3. Связь мочевыделительной и половой системы позвоночных проявляется в том, что

- А. у самок яйцевод и воронка яйцевода образуются из остатков пронефроса и Мюллерова канала

- Б. семенники и семяпроводы у самцов образуются из участков пронефроса и Мюллерова канала
- В. матка и влагалище у самок образуются из задней части пронефроса
- Г. мочевыделительная и половая система образуются в онтогенезе из эктодермы
- Д. мочевыделительная и половая система развиваются одновременно

Верное или неверное суждение

- У взрослых рыб функционирует мезонефрос
- У нефронов метанефроса сохраняется связь с целомом
- Мюллеров канал в онтогенезе самки превращается в яйцеклад
- Вольфов канал у самцов высших позвоночных выполняет функции семяизвергательного канала
- В эмбриогенезе человека закладываются парные вольфовы и мюллеровы каналы
- Почки в онтогенезе образуются из энтодермы-

Ключи к вопросам

Вопросы с выбором одного правильного ответа

- 1-В, 2-Б, 3-В, 4-Б, 5-Г, 6-В, 8-А, 9-А, 10-Б
- Вопросы с выбором нескольких правильных ответов
- 1-Б, В, Г, 2-В, Г, Д, 3-А,В

Верное или неверное суждение

- 1- верно
- 2- неверно
- 3- верно
- 4- верно
- 5- верно
- 6. неверно

Критерии оценивания

Низкий: Обучающийся не выполнил задания итогового теста, то есть набрал менее 30% от общего количества баллов.

Средний (хорошо): Обучающийся частично выполнил задания итогового теста, то есть набрал от 30% до 60% от общего количества баллов.

Высокий (отлично): Обучающийся выполнил задания итогового теста, то есть набрал более 60% от общего количества баллов.