

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по педагогическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь
_____ А.Г.Баханович

Регистрационный № _____

ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности
6-05-0113-03 Природоведческое образование**

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методического
объединения по педагогическому
образованию

_____ А.И.Жук

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
общего среднего, дошкольного
и специального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ М.С.Киндиренко

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.Н.Пищов

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного
учреждения образования
«Республиканский институт
высшей школы»

_____ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

СОСТАВИТЕЛИ:

А.В.Хандогий, доцент кафедры морфологии и физиологии человека и животных факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат биологических наук, доцент;

С.А.Подберезко, старший преподаватель кафедры морфологии и физиологии человека и животных факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра общей биологии и генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 27.04.2023);

Н.Г.Галиновский, старший преподаватель кафедры зоологии, физиологии и генетики учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины», кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой морфологии и физиологии человека и животных факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 10 от 17.05.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 6 от 21.06.2023);

Научно-методическим советом по природоведческому образованию учебно-методического объединения по педагогическому образованию (протокол № 6 от 19.05.2023)

Ответственный за редакцию: А.В. Хандогий

Ответственный за выпуск: С.А. Подберезко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Зоология позвоночных» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования по специальности 6-05-0113-03 «Природоведческое образование».

Теоретические вопросы, которые рассматриваются в процессе изучения дисциплины, позволяют студентам овладеть основами фундаментальных знаний и практических умений в области анатомии, морфологии, систематики и экологии животных. Полученные в процессе изучения дисциплины теоретические знания и практические навыки закрепляются в период прохождения учебной практики по зоологии. Программа подготовлена с учетом последних научных достижений в области зоологии и других биологических дисциплин.

Целью изучения учебной дисциплины «Зоология позвоночных» является формирование у студентов представлений об уровнях организации и планах строения животных, знакомство с основными направлениями эволюции животного царства, формирование как общей, так и экологической культуры личности, ознакомление с многообразием животного мира и его ролью в биосфере.

К основным **задачам** учебной дисциплины относится изучение:

- основ зоологической систематики и современной таксономии царства животных;
- планов строения позвоночных животных и особенностей функционирования системы органов;
- закономерностей индивидуального и исторического развития позвоночных животных;
- разнообразия животного мира, закономерностей распространения позвоночных животных на земном шаре и приспособлений к различным экологическим условиям;
- мероприятий по охране и рациональному использованию позвоночных животных;
- биоценотического и практического значения позвоночных животных.

Учебная дисциплина «Зоология позвоночных» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении школьного учебного предмета «Биология» и является базой для изучения дисциплин: «Анатомия человека», «Физиология человека», «Эволюционная биология», «Экология».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- характерные особенности представителей классов и отрядов позвоночных животных типа Хордовых;
- особенности индивидуального развития позвоночных животных (онтогенез);

- разнообразие и распространение современных групп животных на земном шаре;
- экологические ниши, занимаемые животными разных групп и роль животных в природных сообществах и практической деятельности человека;
- пути эволюции основных групп позвоночных животных;

уметь:

- использовать полученные теоретические знания в педагогической и научно-исследовательской деятельности;
- пользоваться макроскопической техникой, другими приборами, работать с макропрепаратами;

владеть:

- навыками фиксирования, анатомирования и описания позвоночных животных;
- методами и приемами изучения морфологии, анатомии и систематики различных групп позвоночных животных.

Изучение учебной дисциплины «Зоология позвоночных» должно обеспечить формирование у студентов **базовых профессиональных компетенций**: владеть классическими разделами биологических дисциплин для осуществления учебно-исследовательской деятельности; владеть системой знаний о макро- и микроструктуре, физиологии, систематике, значении живых организмов в природных экосистемах и жизни человека для формирования научных представлений о строении, жизнедеятельности и разнообразии.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине «Зоология позвоночных» студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины «Зоология позвоночных» отводится 108 часов: из них аудиторных занятий – 70 часов (16 часов – лекции, 36 часов – лабораторные, 18 часов – практические).

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Всего аудиторных часов	В том числе		
			лекции	практические	лабораторные
1	Введение. Предмет и задачи зоологии позвоночных	2	2	–	–
2	Тип Хордовые (Chordata). Общая характеристика типа и его положение в системе животного мира. Подтип Головохордовые (Cephalochordata). Подтип Оболочники (Tunicata или Urochordata).	6	2	2	2
3	Подтип Позвоночные или Черепные (Vertebrata). Инфратип Бесчелюстные (Agnatha). Класс Круглоротые (Cyclostomata)	4	2	–	2
4	Инфратип Челюстноротые (Gnathostomata). Рыбы (Pisces). Класс Панцирные рыбы (Placodermi). Класс Хрящевые рыбы (Chondrichthyes). Класс Костные рыбы (Osteichthyes)	14	2	2	10
5	Надкласс Четвероногие (Tetrapoda). Класс Амфибии (Amphibia)	6	2	–	4
6	Класс Рептилии (Reptilia)	12	2	4	6
7	Класс Птицы (Aves)	12	2	4	6
8	Класс Млекопитающие или Звери (Mammalia)	12	2	4	6
9	Охрана животного мира Республики Беларусь	2	–	2	–
	Итого	70	16	18	36

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Предмет и задачи зоологии позвоночных

Предмет и задачи зоологии позвоночных, ее положение в системе биологических наук. Вклад в мировую науку Н. А. Северцова, И. И. Шмальгаузена, И. И. Мечникова, А. О. Ковалевского, Е. Н. Павловского. История зоологических исследований в Беларуси. Научные работы В. Н. Шнитникова, А. В. Федюшина, И. Н. Сержанина, П. И. Жукова и М. М. Пикулика как основа для развития современных направлений зоологии позвоночных в республике.

Систематическое разнообразие животного мира. Филогенетическая система.

Тема 2. Тип Хордовые (*Chordata*). Общая характеристика типа и его положение в системе животного мира. Подтип Головохордовые (*Cephalochordata*). Подтип Оболочники (*Tunicata* или *Urochordata*).

Общая характеристика типа и его положение в системе животного мира. Взаимоотношения и связи с другими типами вторичноротых: иглокожими, погонофорами, полухордовыми. Наиболее важные морфологические, физиолого-биохимические и эколого-этологические характеристики хордовых. Различие между хордовыми и беспозвоночными животными. Возможные предки хордовых животных, их образ жизни.

Подтип Головохордовые (*Cephalochordata*). Морфофизиологические особенности организации, биологии и экологии ланцетника как предполагаемой переходной формы между предками позвоночных животных и позвоночными. Особенности развития и экологии ланцетников.

Подтип Оболочники (*Tunicata* или *Urochordata*). Особенности морфологии и анатомии оболочников. Специфика размножения и развития; явление регрессивного метаморфоза. Специфика биологии и экологии оболочников как адаптация к преимущественно сидячему образу жизни. Классы *Ascidiae*, *Pyrosomida*, *Desmomyaria*, *Doliolida*, *Appendicularia*.

Тема 3. Подтип Позвоночные или Черепные (*Vertebrata*). Инфратип Бесчелюстные (*Agnatha*). Класс Круглоротые (*Cyclostomata*)

Общий принцип организации позвоночных. Инфратип Бесчелюстные (*Agnatha*).

Общая характеристика класса Круглоротые (*Cyclostomata*). Особенности распространения, экологии питания и размножения. Черты примитивности, специализации и специфические черты, связанные с паразитическим образом жизни.

Деление позвоночных животных на анамний и амниот.

Тема 4. Инфратип Челюстноротые (*Gnathostomata*). Рыбы (*Pisces*). Класс Панцирные рыбы (*Placodermi*). Класс Хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*). Класс Костные рыбы (*Osteichthyes*)

Особенности организации и эволюции группы Рыбы.

Рыбы (*Pisces*). Общие черты строения как адаптация к среде обитания.

Класс Панцирные рыбы (*Placodermi*). Особенности строения панцирных рыб как наиболее примитивных челюстноротых.

Класс Хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*). Общая характеристика класса: покровы, скелет (мозговой и висцеральный череп, скелет поясов и свободных конечностей), пищеварительная система, дыхательная система, кровеносная система, выделительная и репродуктивная система, нервная система и органы чувств. Современная систематика класса Хрящевые рыбы.

Класс Костные рыбы (*Osteichthyes*). Общая характеристика класса, прогрессивные черты, позволившие освоить костным рыбам большинство водоемов Земли. Подкласс Лучеперые, Надотряд Ганоидные. Надотряд Костистые рыбы. Подкласс Лопастеперые. Надотряд Двоякодышащие: распространение (океаническая дизъюнкция). Особенности биологии двоякодышащих рыб. Надотряд Кистеперые.

Рыбы морские и пресноводные, реофильные и лимнофильные, оседлые, проходные и полупроходные, термофильные и криофильные, оксифильные и оксифобные. Экологические группы рыб по типу питания и способам добывания корма. Кистеперые и Двоякодышащие рыбы как возможные предковые формы амфибий.

Современная систематика класса Костные рыбы. Ихтиофауна Республики Беларусь.

Тема 5. Надкласс Четвероногие (*Tetrapoda*). Класс Амфибии (*Amphibia*)

Характеристика надкласса Четвероногие – наземных позвоночных.

Класс Амфибии (*Amphibia*). Общая характеристика класса и адаптации к освоению наземно-воздушной среды: покровы (кожные железы), скелет (дальнейшая дифференциация позвоночного столба), пищеварительная система, дыхательная система (нагнетательный механизм дыхания), кровеносная система (артериальный конус, спиральный клапан и механизм регуляции тока крови), выделительная система, нервная система и органы чувств. Размножение и метаморфоз.

Основные экологические группы и представители, особенности строения, экология питания и размножения. Защитные приспособления. Явление неотении.

Современная систематика класса Амфибии. Батрахофауна Республики Беларусь.

Тема 6. Класс Рептилии (*Reptilia*)

Анамнии и амниоты. Рептилии как первые амниотические животные. Филогения рептилий.

Котилозавры. Анапсиды, диапсиды и синапсиды. Вымершие группы рептилий: Динозавры (Ящеротазовые и Птицетазовые; Зауроподы, Стегозавры, Анкилозавры, Церотопсы, Тероподы, Орнитоподы и др.), Ихтиозавры, Плезиозавры (Плезиозавры и Плиоизавры), Птерозавры (Рамфоринхи и Птеродактили). Гипотезы вымирания рептилий.

Адаптации рептилий к наземно-воздушной среде: покровы, скелет, пищеварительная система (зависимость от характера потребляемой пищи),

дыхательная система, кровеносная система, выделительная и репродуктивная система, нервная система и органы чувств. Основные таксономические группы и представители, особенности строения, экология питания и размножения.

Современная систематика класса Рептилии. Герпетофауна Республики Беларусь.

Тема 7. Класс Птицы (*Aves*)

Филогенетическое древо птиц. Палеогнаты и неогнаты. Археоптериксы и энантиорнисы – тупиковая ветвь эволюции. «Рептильные» и «птичьи» признаки археоптерикса. Теории происхождения птиц.

Общая характеристика класса: покровы, скелет (особенности строения скелета передних и нижних конечностей), пищеварительная система, дыхательная система (механизм дыхания), кровеносная система (полное разделение артериального и венозного тока крови), выделительная система, нервная система и органы чувств. Приспособления птиц к полету: морфологические и физиологические. Проблема снижения полетного веса.

Современная систематика класса птиц. Орнитофауна Республики Беларусь.

Тема 8. Класс Млекопитающие или Звери (*Mammalia*)

Происхождение млекопитающих от звероподобных рептилий. Зверозубые рептилии – цинодонты. Группы: морганукодонтиды и кунеотерииды. Филогения групп.

Яйцекладущие млекопитающие. Возникновение сумчатых и плацентарных млекопитающих.

Общая характеристика класса: покровы, скелет, пищеварительная система (зависимость от характера потребляемой пищи), дыхательная система, кровеносная система, выделительная и репродуктивная система, нервная система и органы чувств. Особенности размножения млекопитающих. Строение и функции плаценты.

Современная систематика класса Млекопитающих. Териофауна Республики Беларусь.

Тема 9. Охрана животного мира Республики Беларусь

Законодательные основы охраны животного мира. Роль охраняемых территорий, питомников и зоопарков в восстановлении популяций редких и исчезающих видов. Охраняемые природные территории Беларуси (заповедники, национальные парки, заказники). Красная книга Республики Беларусь (история и принципы создания).

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Подберезко, С. А. Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Зоология позвоночных» [Электронный ресурс] / С. А. Подберезко, А. В. Хандогий // Репозиторий Белорус. гос. пед. ун-та. – 2022. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=2965>.
2. Подберезко, С. А. Зоология. Раздел позвоночные : рабочая тетрадь : в 2 ч. / С. А. Подберезко, А. В. Хандогий, Т. В. Абросимова. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2020. – Ч. 1. – 88 с.
3. Подберезко, С. А. Зоология. Раздел позвоночные : рабочая тетрадь : в 2 ч. / С. А. Подберезко, А. В. Хандогий, Т. В. Абросимова. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2021. – Ч. 2. – 144 с.
4. Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Зоология» [Электронный ресурс] / В. С. Бирг, С. А. Подберезко, А. В. Хандогий // Репозиторий Белорус. гос. пед. ун-та. – 2019. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/44683>.
5. Константинов, В. М. Зоология позвоночных : учеб. для студентов биол. фак. пед. вузов / В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова. – 4-е изд., испр. – М. : Академия, 2006. – 464 с.

Дополнительная литература

1. Абросимова, Т. В. Учебная практика по зоологии (позвоночные животные) : учебное пособие / Т. В. Абросимова, С. А. Подберезко, А. В. Хандогий. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2020. – 208 с.
2. Андреева, Н. Г. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных : учеб. для студентов вузов / Н. Г. Андреева, Д. К. Обухов. – 2-е изд., доп. и изм. – СПб. : Лань, 1999. – 382 с.
3. Атлас-определитель птиц Минской возвышенности : учеб.-метод. пособие / сост.: А. В. Хандогий, Д. А. Хандогий. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2007. – 148 с.
4. Гричик, В. В. Животный мир Беларуси. Позвоночные : учеб. пособие / В. В. Гричик, Л. Д. Бурко. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2013. – 399 с.
5. Дробенков, С. М. Земноводные Беларуси : распространение, экология и охрана / С. М. Дробенков [и др.]. – Минск : Белорус. наука, 2006. – 221 с.
6. Звери : попул. энцикл. справ. / под ред. П. Г. Козло; Белорусская Энциклопедия, НАН Беларуси, Ин-т зоологии. – Минск : БелЭн, 2003. – 440 с.
7. Земноводные. Паўзуны : Энцикл. давед. / пад рэд. М. М. Пікуліка. – Минск : БелЭн, 1996. – 387 с.
8. Карташев, Н. Н. Практикум по зоологии позвоночных / Н. Н. Карташев, В. Е. Соколов, И. А. Шилов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2004. – 383 с.
9. Константинов, В. М. Зоология позвоночных : учеб. для студентов биол. фак. пед. вузов / В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова. – М. : Академия, 2000. – 496 с.

10. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси; гл. редкол.: И. М. Кочановский (предс.) [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. эцыкл. ім. П. Броўкі, 2015. – 320 с.
11. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных : учеб. пособие для студентов вузов / под ред. В. М. Константинова. – 2-е изд., испр. – М. : Академия, 2004. – 272 с.
12. Млекопитающие Беларуси / В. В. Шакун [и др.] ; под ред. В. В. Шакуна ; Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам. – Минск : Беларусь, 2022. – 248 с.
13. Наумов, Н. П. Зоология позвоночных ; в 2 ч. / Н. П. Наумов, Н. Н. Карташов. – М. : Высш. шк., 1979. – 2 ч.
14. Наумов, Н. П. Зоология позвоночных : учеб. для студентов биол. специальностей ун-тов : в 2-х частях. – Ч.1 : Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы, земноводные. – М. : Высш. шк., 1979. – 333 с.
15. Наумов, С. П. Зоология позвоночных : учеб. для студентов биол. специальностей пед. ин-тов / С. П. Наумов. – 3-е, изд. перераб. – М. : Просвещение, 1973. – 421 с.
16. Никифоров, М. Е. Птицы Беларуси на рубеже XXI века / М. Е. Никифоров [и др.]. – Минск : Изд. Н.А. Королев, 1997. – 178 с.
17. Никифоров, М. Е. Птицы Белоруссии. (Справочник-определитель гнезд и яиц) / М. Е. Никифоров, Б. В. Яминский, Л. П. Шкляр. – Минск : Вышэйшая школа, 1989. – 387 с.
18. Позвоночные животные и наблюдения за ними в природе : учеб. пособие для студентов биол. фак. пед. вузов / В. М. Константинов [и др.] / под ред. В. М. Константинова, А. В. Михеева. – 2-е изд., испр. – М. : Академия, 2000. – 198 с.
19. Райков, Б. Е. Зоологические экскурсии / Б. Е. Райков, М. Н. Римский-Корсаков. – 7-е изд. – М. : ТОПИКАЛ, 1994. – 639 с.
20. Ромер, А. Анатомия позвоночных : в 2 т / А. Ромер, Т. Парсонс ; пер. с англ. А. Н. Кузнецова, В. Б. Никитина ; под ред. Ф. Я. Держинского. – М. : Мир, 1992. – Т. 2. – 406 с.
21. Рыбы : попул. энцикл. справ. / Белорус. сов. энцикл. под ред. П. И. Жукова; под общ. ред. Л. М. Сущени. – Минск : Белорус. сов. энцикл., 1989. – 310 с.
22. Савицкий, Б. П. Млекопитающие Беларуси / Б. П. Савицкий, С. В. Кучмель, Л. Д. Бурко ; под общ. ред. Б. П. Савицкого. – Минск : Издат. центр Белорус. гос. ун-т, 2005. – 320 с.
23. Хадорн, Э. Общая зоология / Э. Хадорн, Р. Венер. – М. : Мир, 1989. – 523 с.
24. Хандогий, А. В. Биоразнообразие : Зоология : практикум / А. В. Хандогий, И. М. Хандогий. – Минск : МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2021. – 152 с.

25. Хандогий, А. В. Зоология позвоночных. Лабораторный практикум / А. В. Хандогий, Т. Н. Курскова. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2008. – Ч.1: Анамнии. – 120 с.

26. Хандогий, А. В. Зоология позвоночных. Лабораторный практикум / А. В. Хандогий, Т. Н. Курскова. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2009. – Ч.2 : Амниоты. – 139 с.

27. Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Зоология» / В. А. Цинкевич, В. С. Бирг, А. В. Хандогий // Учебный издания факультета естествознания [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/2339>.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Основными методами обучения, отвечающими целям учебной дисциплины, являются: методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы), интерактивные методы и метод проектов, которые способствуют поддержанию оптимального уровня активности. Формы: индивидуальная, парная, групповая.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для управления учебным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности рекомендуется использовать учебно-методические комплексы, проводить текущий контроль знаний на каждом лабораторном и практических занятиях, а итоговый контроль – на экзамене, после рассмотрения всех вопросов программы учебной дисциплины.

Для контроля качества усвоения знаний и диагностики компетенций студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устная форма: устный опрос на лабораторных и практических занятиях; итоговые контрольные вопросы по разделам и темам; доклады на практических занятиях; собеседование;
- письменная форма: тесты; рейтинговые контрольные работы; терминологические диктанты; ведение рабочей тетради, выполнение аналитических заданий лабораторного практикума, рефераты, экзамен;
- устно-письменная форма: составление сравнительных и определительных таблиц изучаемых таксонов, отчеты по аудиторным лабораторным занятиям и их устная защита;
- техническая форма: рейтинговые контрольные работы, электронные тесты, электронные практикумы, учебно-методические материалы в системе дистанционного обучения «Moodle».

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины «Зоология позвоночных» рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы студентов:

- составление оригинального конспекта по теоретическим вопросам курса, терминологических словарей на основе изучения обзорного лекционного материала, содержания литературных источников, включающих учебники и учебные пособия, интернет источники;
- подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, их выполнение, оформление, защита: зарисовывание, фотографирование,

наблюдение изучаемых видов, описание в рабочих тетрадях, составление аналитических таблиц, изготовление моделей изучаемых организмов, элементов строения их тела, запись видеофрагментов с объяснением отдельных вопросов;

- подготовка сообщений, тематических докладов, рефератов, презентаций (в зависимости от содержания рассматриваемых вопросов) на основе информационных образовательных ресурсов;

- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (биологических, методических и др.).