

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
Академик РАН Добролюбов С.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СТРУКТУРА ОРГАНИЗМОВ. Животные: МОРФОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ**

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) ОПОП:
«Экологическая биогеография»

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол № 17, дата 26.10.2022)

Москва 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Экология и природопользование» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки*).
ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 30 декабря 2020 года (протокол № 1383).

Год (годы) приема на обучение: 2021

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована без разрешения факультета.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП — относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.
2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия: базируется на знаниях по курсам «Биология», «Экология с основами биогеографии», и учебной полевой практике I курса. Читается параллельно с курсом «Разнообразие организмов. Систематика животных».
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
<p>СПК-1 (<i>формируется частично</i>). Способен применять методологию, теоретические концепции и владеть базовыми знаниями в области сравнительной морфологии живых организмов и биологической систематики, являющихся теоретической и методологической основой изучения биоразнообразия как уникального феномена; умение применять полученные знания и навыки диагностирования таксономической составляющей биоразнообразия в фундаментальных и прикладных исследованиях.</p>	<p>СПК-1. 1. Применяет методологию, теоретические концепции в области сравнительной морфологии живых организмов и биологической систематики в научной и практической деятельности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные задачи современной анатомии и морфологии хордовых животных, историю и этапы ее развития, важнейшие понятия и термины; • общую классификацию хордовых животных и современные филогенетические системы; • особенности расположения, анатомического строения и функционирования разных систем органов представителей всех классов хордовых животных; • эволюционные этапы <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперировать основными терминами анатомии и морфологии животных; • давать сравнительную характеристику таксонов; • представлять пути развития разных групп хордовых животных, их филогенетические связи и распространение на планете; • самостоятельно разбираться в строении отдельных представителей хордовых; • пользоваться различными справочными материалами, определителями разных таксонов хордовых животных. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными понятиями и категориями анатомии и морфологии; • методами изучения анатомического строения органов животных; • навыками определения хордовых животных.

4. Объем дисциплины (модуля) 2 з. е., в том числе 39 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 33 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>					Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка к устным опросам	Всего
Тема 1.	10	2	4			6	2	2	4
Тема 2.	10	2	4			6	2	2	4
Тема 3.	10	2	4			6	2	2	4
Тема 4.	10	2	4			6	2	2	4
Тема 5.	10	2	4			6	2	2	4
Тема 6.	13	3	6			9	2	2	4
Промежуточная аттестация: <i>экзамен</i>	9	<i>Устный экзамен</i>					9		
Итого	72	39					33		

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Тема 1. Введение. История зоологии, методы исследований. Тип хордовые, п/т. Бесчерепные, класс Головохордовые. П/т. Оболочники или Личиночордовые. Краткий очерк развития зоологии и методов сравнительной анатомии и морфологии животных. Общая характеристика типа Хордовых, подтипа Бесчерепных и класса Головохордовых. Изучение строения и образа жизни Головохордовых

на примере ланцетника. Изучение срезов и тотальных препаратов ланцетника (*Branchiostoma Lanceolatum*). Строение опорно-двигательной, нервной, пищеварительной, кровеносной, выделительной и половой систем ланцетника. Особенности организации оболочников, основные классы: Ascidiacea (асцидии), Thaliacea (сальпы, огнетелки и бочёночники), Appendicularia (аппендикулярии). Класс Sorberacea (хищные оболочники). Происхождение оболочников и их место в системе типа. Строение взрослой особи и личинки асцидии.

Тема 2. П/т Черепные, класс круглоротые. Н/класс Рыбы, класс Хрящевые рыбы, класс Костные рыбы. Характеристика п/т Черепные. Характеристика класса Круглоротые. Строение кожного покрова миноги, нервная система и органы чувств. Строение скелета миноги (*Lampetra fluviatilis*), её кровеносной, дыхательной, пищеварительной, выделительной и половой систем. Особенности организации челюстноротых по сравнению с бесчелюстными, Характеристика н/кл. Рыбы и класса Хрящевые рыбы. Осевой скелет и череп акулы и судака. Типы подвески верхней челюсти к осевому черепу у разных челюстноротых. Скелет поясов конечностей и скелет свободной конечности акулы и судака. Непарные плавники хрящевых и костных рыб. Строение кожного покрова хрящевых и костных рыб, типы чешуй. Пищеварительная система хрящевых и костных рыб. Кровеносная система, дыхательная система и дыхание рыб. Выделительная и половая системы. Строение хрящевых и костных рыб на примере различных представителей: строение нервной системы, скелета и внутренних органов хрящевых рыб на примере катрана (*Squalus acanthias*), строение скелета костных рыб – на примере судака (*Stizostedion lucioperca*), строение внутренних органов костных рыб на примере судака (*Stizostedion lucioperca*), трески (*Gadus morhua*) или щуки (*Esox lucius*).

Тема 3. Группа Тетраподы, класс Земноводные. Характеристика Тетрапод. Выход хордовых на сушу и приспособления их к наземному образу жизни. Характеристика класса Земноводные. Строение скелета и внутренних органов земноводных на примере травяной лягушки (*Rana temporaria*). Строение осевого скелета и черепа, преобразования, связанные с выходом на сушу. Изменения в строении конечностей и поясов конечностей в связи с выходом на сушу. Строение кожного покрова амфибий, изменения, произошедшие при выходе на сушу. Строение пищеварительной системы лягушки. Преобразование артериальных стволов в эволюции от рыб к амфибиям. Кровеносная система лягушки. Дыхательная система и дыхание лягушки. Мочеполовая система амфибий. Эмбриональные поколения почек.

Тема 4. Группа Амниоты, класс Пресмыкающиеся. Сравнительная характеристика ананний и амниот. Развитие амниотического яйца. Характеристика класса Пресмыкающихся. Строение скелета и внутренних органов на примере различных представителей четырёх современных отрядов. Строение осевого скелета пресмыкающихся. Строение черепа варана, типы строения крыши черепа разных наземных позвоночных животных. Строение поясов конечностей и свободных конечностей, покровов пресмыкающихся. Строение сердца у черепах, чешуйчатых рептилий и крокодилов. Особенности дыхательной системы пресмыкающихся по сравнению с амфибиями. Строение мочеполовой системы.

Тема 5. Класс Птицы. Характеристика класса Птицы. Строение скелета птиц на примере серой вороны (*Corvus cornix*), внутренних органов на примере японского перепела (*Coturnix japonica*). Строение осевого скелета и черепа птиц. Строение пояса передних конечностей, функция кия грудины. Строение крыла, и задних конечностей птицы. Строение пояса задних конечностей (таза) птицы, его уникальные особенности. Строение кожного покрова птиц, строение пера, типы перьев. Пищеварительная система. Кровеносная система птиц, причины сохранения именно правой дуги аорты. Дыхательная система и дыхание птиц. Мочеполовая система птиц.

Тема 6. Класс Млекопитающие. Характеристика класса Млекопитающих. Строение скелета млекопитающих на примере представителей семейства собачьих (Canidae), внутренних органов - на примере крысы (*Rattus norvegicus*). Строение осевого скелета и черепа млекопитающих. Уникальность формирования среднего уха млекопитающих. Строение поясов и свободных конечностей млекопитающих. Строение кожного покрова млекопитающих. Строение пищеварительной, кровеносной, дыхательной и мочеполовой систем млекопитающих, органов чувств.

План проведения семинаров

Тема 1. Анатомия и морфология ланцетника; Анатомия и морфология асцидии

Тема 2. Анатомия и морфология миноги; Анатомия и морфология катрана и щуки (или судака, или трески)

Тема 3. Анатомия и морфология лягушки

Тема 4. Анатомия и морфология ящерицы

Тема 5. Анатомия и морфология голубя или перепела

Тема 6. Анатомия и морфология собаки, крысы или кролика

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

Текущая аттестация №№1-6. Устные опросы.

1. Обсуждение и опрос по теме **Тип хордовые, п/т. Бесчерепные, класс Головохордовые. П/т. Оболочники или Личиночнохордовые.**
2. Обсуждение и опрос по теме **П/т Черепные, класс круглоротые. Н/класс Рыбы, класс Хрящевые рыбы, класс Костные рыбы.**
3. Обсуждение и опрос по теме **Группа Тетраподы, класс Земноводные.**
4. Обсуждение и опрос по теме **Группа Амниоты, класс Пресмыкающиеся.**
5. Обсуждение и опрос по теме **Класс Птицы.**
6. Обсуждение и опрос по теме **Класс Млекопитающие.**

Задания для практических работ

Тема 1. Введение. История зоологии, методы исследований. Тип хордовые, П/т. Оболочники или Личиночнохордовые. П/т. Бесчерепные, класс Головохордовые. Зарисуйте план строения хордовых: расположения спинной нервной трубки, хорды, спинного и брюшного кровеносных сосудов. Обозначьте расположение жаберных щелей, сердца, глотки, анального отверстия, Кювьерова протока. Зарисуйте план строения личинки асцидии, характер расположения нервной трубки, хорды, пучков мышц. Обозначьте расположение рта, глотки, прямой кишки, атриопора, эндостилия, рудимента сердца. Зарисуйте взрослую асцидию: глотка, ресничный эпителий, пищевод, стигмы, атриальную полость, атриальный сифон, парные яичники и многочисленные семенники. Зарисуйте внешний вид ланцетника. Его

поперечный разрез: расположение нервной трубки с мозгом в переднем конце, хорду, кровеносные сосуды. Зарисуйте ротовое отверстие с щупальцами, глотку, пронизанную жаберными щелями, печеночный вырост, пищеварительный канал и анальное отверстие. Зарисуйте поперечный разрез ланцетника в передней части туловища, в области глотки и в задней части. Найдите все ранее перечисленные органы, а также половые органы, глазки Гессе, атриальную полость и др.

Тема 2. П/т Черепные, класс Круглоротые. Н/класс Рыбы, класс Хрящевые рыбы, класс Костные рыбы. Зарисуйте внешний вид миноги. Вскрыйте миногу – сделайте продольный разрез туловища. Найдите и зарисуйте хорду, спинной и головной мозг, ротовую полость, глотку, пищевод, кишку и анальное отверстие. Найдите и зарисуйте печень, жаберные мешки, дыхательную трубку, внутренние отверстия жаберных мешков. Кровеносную систему: сердце (предсердие, желудочек, венозную пазуху). Мочеполовую систему: почку, мочеточник, мочеполовой синус, половую железу, мочеполовое отверстие и половую пору. А также некоторые другие органы, видимые на препарате. Отдельно зарисуйте ротовую воронку с языком, роговые пластинки с зубами и др. Сделайте два поперечных среза: в области жаберных мешков и кишки. Определите и зарисуйте все внутренние органы, видные на срезах. Рассмотрите и зарисуйте с предложенного препарата скелет миноги.

Зарисовать внешний вид акулы: голову, туловище, хвост. Обратит внимание на расположение жаберных щелей брызгальца, плавников. Рассмотреть и зарисовать зубы акулы. На готовом препарате вскрытой акулы найти и зарисовать органы кровообращения, органы дыхания (жабры), органы пищеварения и органы мочеполовой системы. Отдельно по схеме зарисовать кровеносную систему, электрорецепторный аппарат головы. По предложенной схеме зарисовать череп акулы. Обратит внимание на особенности организации челюстноротых по сравнению с бесчелюстными.

Зарисовать внешний вид костной рыбы (окуня, щуки или судака). Обратит внимание на форму тела, жаберную крышку, форму и расположение чешуи, анального отверстия. Вскрыть рыбу – сделать продольный разрез. Рассмотреть и зарисовать плавательный пузырь, жабры, органы пищеварительной, кровеносной и мочеполовой систем. Обратит внимание на типы подвесок верхней челюсти к осевому черепу у разных челюстноротых – акулы и щуки. Отдельно зарисовать строение кровеносной системы (обратит внимание на строение сердца), мочеполовой системы (обратит внимание на расположение желчного пузыря, мочевого пузыря и мочеточника) головного мозга. По предложенной схеме зарисовать строение скелета поясов конечностей и свободной конечности акулы и судака, непарные плавники хрящевых и костных рыб. Нарисовать строение черепах костной рыбы.

Тема 3. Группа Тетраподы, класс Земноводные. Зарисовать внешний вид лягушки. Обратит внимание на приспособления, связанные с выходом на сушу: строение кожи, форму головы, строение глаз, характер прикрепления и форму передних и задних конечностей. На предложенном раздаточном материале скелета лягушки найти и зарисовать череп, позвоночник, плечевой и тазовый пояса и свободные конечности. Обратит внимание на форму и строение черепа, количество и форму позвонков шейного, грудного, крестцового и хвостового отделов позвоночника. Обратит внимание на строение и характер прикрепления поясов передних и задних конечностей, а также на размеры и строение передних и задних конечностей (зарисовать их отдельно). Вскрыть лягушку. Рассмотреть внутреннее строение. Найти и зарисовать кровеносную систему (строение сердца отдельно). Обратит внимание на преобразование артериальных стволов в эволюции от рыб к амфибиям. Рассмотреть и зарисовать пищеварительную, мочеполовую, нервную (строение мозга отдельно), дыхательную системы. Рассмотреть на предложенном препарате и зарисовать процесс метаморфоза лягушки.

Тема 4. Группа Амниоты, класс Пресмыкающиеся. Рассмотреть и зарисовать внешний вид прыткой ящерицы. Обратить внимание на форму и характер расположения кожных покровов на голове и туловище, форму головы, характер расположения глаз, ноздрей, ушных отверстий. Характер расположения конечностей, длину хвоста. Вскрыть или использовать готовый препарат для изучения внутренних органов ящерицы. Рассмотреть внутреннее строение. Найти и зарисовать кровеносную систему (строение сердца отдельно). Рассмотреть и зарисовать пищеварительную, мочеполовую, нервную (строение мозга отдельно). Обратить внимание на особенности дыхательной системы ящерицы по сравнению с амфибиями. Изучить органы чувств (строение глаза). На предложенном препарате скелета ящерицы рассмотреть и зарисовать скелет. Обратить внимание на строение черепа. Обратить внимание строение позвоночника, наличие ребер. Обратить внимание на строение и характер прикрепления поясов передних и задних конечностей, а также на размеры и строение передних и задних конечностей (зарисовать их отдельно).

Тема 5. Класс Птицы. Рассмотреть и зарисовать внешний вид голубя или перепела. Обратить внимание на форму головы (и клюва), форму тела, строение крыльев, лап, хвоста. Рассмотреть перьевой покров. Отдельно зарисовать перьевой покров крыла. Строение разных типов перьев: пуховых, контурных, рулевых, маховых и др. На предоставленном препарате рассмотрите скелет птицы (ворона). Зарисуйте строение черепа, позвоночника, тазовый и плечевой пояса, свободные передние и задние конечности. Обратите внимание на особенности строения скелета в связи с приспособлением к полету (облегченный череп со сросшимися костями, наличие клюва, один затылочный мыщелок, большое количество шейных позвонков, наличие грудины, преобразование передних конечностей в крыло, сложный крестец и др.). Отдельно рассмотрите строение черепа. Отдельно нарисуйте сложный крестец, схему строения передней и задней конечностей. Произведите вскрытие голубя или перепела. Рассмотреть внутреннее строение птицы. Зарисовать пищеварительную, выделительную, половую, нервную (строение мозга отдельно). Обратить внимание на особенности дыхательной системы, зарисовать. Зарисовать схему кровеносной системы (отдельно строение сердца).

Тема 6. Класс Млекопитающие. Рассмотреть и зарисовать внешний вид крысы (кролика). Обратить внимание на шерстный покров, форму головы, форму тела, строение и расположение передних и задних конечностей. На предоставленном препарате рассмотрите скелет крысы (кролика). Зарисуйте строение черепа, позвоночника, тазовый и плечевой пояса, свободные передние и задние конечности. Обратите внимание на особенности строения скелета в связи с приспособлением к передвижению по суше. Отдельно рассмотрите строение черепа, расположение костей его составляющих. Отдельно нарисуйте схему строения передней и задней конечностей. Произведите вскрытие крысы или кролика. Рассмотреть внутреннее строение зверя. Зарисовать пищеварительную, выделительную, половую, нервную (строение мозга отдельно) дыхательную системы. Зарисовать схему кровеносной системы (отдельно строение сердца). Используя готовый препарат зарисовать строение кожного покрова, глаза уха, зубной системы собаки.

Характеристика класса Млекопитающих. Строение скелета млекопитающих на примере представителей семейства собачьих (*Canidae*), внутренних органов - на примере крысы (*Rattus norvegicus*). Строение осевого скелета и черепа млекопитающих. Уникальность формирования среднего уха млекопитающих. Строение поясов и свободных конечностей млекопитающих. Строение кожного покрова млекопитающих. Строение пищеварительной, кровеносной, дыхательной и мочеполовой систем млекопитающих, органов чувств.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Характеристика типа хордовых. Место хордовых в эволюции животного царства, система типа.
2. Характеристика подтипа оболочников. Черты строения, свойственные хордовым. Возможное место оболочников в эволюции типа.
3. Характеристика подтипа бесчерепных. Общий план строения, черты, сближающие их с высшими хордовыми, примитивные особенности организации.
4. Характеристика подтипа позвоночных. Деление подтипа на классы; подразделение на бесчелюстных и челюстноротых, анамний и амниот.
5. Характеристика класса земноводных, как первых наземных позвоночных.
6. Особенности строения птиц, отражающие приспособления к полету.
7. Бесчелюстные и челюстноротые позвоночные: принципиальные отличия в их организации.
8. Выход позвоночных на сушу: экологические предпосылки и морфофизиологические преобразования, предваряющие освоение наземной среды.
9. Анамнии и амниоты. Отличия в биологии и строении, отражающие принципиальные приспособления к различным средам.
10. Особенности строения и биологии, препятствующие полному освоению земноводными наземной среды.
11. Строение скелета круглоротых и рыб.
12. Строение скелета земноводных.
13. Строение скелета птиц.
14. Прогрессивные черты в строении скелета амниот по сравнению с земноводными.
15. Преобразования в скелете при выходе позвоночных на сушу.
16. Строение осевого скелета круглоротых и рыб.
17. Строение осевого скелета у наземных позвоночных.
18. Эволюция осевого скелета позвоночных.
19. Строение черепа хрящевых и костистых рыб.
20. Преобразования в строении черепа у наземных позвоночных.
- 19.1. Эволюция висцерального черепа позвоночных животных.
21. Преобразования челюстной дуги в эволюции позвоночных.
22. Преобразование подъязычной дуги в эволюции позвоночных.
23. Строение и функции парных плавников рыб.
24. Строение конечностей наземных позвоночных.
25. Преобразования парных конечностей в эволюции позвоночных.
26. Особенности строения конечностей и их поясов у птиц.
27. Особенности строения кожного покрова амниот.
28. Принципы строения и функции пищеварительной системы позвоночных животных.
29. Принципы строения и функции дыхательной системы круглоротых и рыб.
30. Дыхание земноводных.

31. Строение и функции дыхательной системы птиц.
32. Отличия в строении дыхательной системы млекопитающих и птиц.
33. Строение и эволюция дыхательной системы у наземных позвоночных.
34. Преобразования органов дыхания в эволюции позвоночных животных.
35. Кровеносная система рыб.
36. Строение и функции кровеносной системы амфибий.
37. Кровеносная система пресмыкающихся.
38. Кровеносная система птиц и млекопитающих.
39. Кровеносная система наземных позвоночных и её преобразования в различных классах.
40. Преобразования кровеносной системы в эволюции позвоночных.
41. Строение и функции выделительной системы у первичноводных позвоночных.
42. Строение мочеполовой системы и особенности размножения млекопитающих.
43. Строение и функции мочеполовой системы у амниот.
44. Преобразования мочеполовой системы в различных классах позвоночных животных.
45. Принципы строения центральной нервной системы позвоночных.
46. Черепные нервы позвоночных и их функции.
48. Особенности размножения и развития амниот и их биологическое значение.
49. Развитие зародышевых листков и основных систем органов на примере ланцетника.
50. Отличия в осморегуляции хрящевых и костистых рыб.

Шкала и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен (в устной форме)

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знания (виды оценочных средств: устный опрос, тесты)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности)	Успешное и систематическое умение

			непринципиального характера)	
Навыки (владения, опыт деятельности)(виды оценочных средств: практические контрольные задания)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

1. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Карташев Н. Н., Соколов В. Е., Шилов И. А. 2004. Практикум по зоологии позвоночных: Учебное пособие для студентов вузов / Карташев Н. Н., Соколов В. Е., Шилов И. А. 3-е изд., испр. и доп. М.: Аспект пресс. 152 с.
2. Матёкин П.В., Леонтьева О.А. Основы зоологии. Учебное пособие. М.: КДУ. 2017. 294 с.
3. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. Ч. 2. Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие: Учебник для биолога. спец. ун-тов. М.: Высш. школа, 1979. 272 с.
4. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. Ч. 1. Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы, земноводные: Учебник для биолога, спец. ун-тов. М.: Высш. школа, 1979. 333 с.

Дополнительная литература:

1. Кэрролл Р. 1992. Палеонтология и эволюция позвоночных в 3-х томах. Москва. «Мир». 282 с., 281 с., 313 с.
2. Ромер А. Парсонс Т., 1992. Анатомия позвоночных. Том 1. Москва. "Мир". 360 с., ил.
3. Ромер А. Парсонс Т., 1992. Анатомия позвоночных. Том 2. Москва. "Мир". 408 с. ил.

- Перечень лицензионного программного обеспечения

Не требуется. Не лицензионное программное обеспечение: WORD, EXCEL2016, PowerPoint2016.

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com,

<http://birdsruusia.ru/>

<http://www.sevin.ru/vertebrates/>

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- поисковая система научной информации www.scopus.com
<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3bf48ecd-fafe-33a7-f3cd-dc32c95c77c2/1000207A.htm>

- Описание материально-технической базы
Учебная аудитория с мультимедийным проектором. Семинарские (практические) занятия проводятся в аудитории, оборудованной комплектом микроскопов и бинокулярных луп, набором специальных микропрепаратов, демонстрационными материалами и учебно-методическими пособиями для их проведения.

9. Язык преподавания: русский.

10. Преподаватель (преподаватели): ответственный за курс — Алексей Анатольевич Романов, профессор, д. б. н.; преподаватель: Алексей Анатольевич Романов, профессор, д. б. н.

11. Разработчики программы: Ольга Александровна Леонтьева, с. н. с., к. б. н.; Алексей Анатольевич Романов, профессор, д. б. н., кафедра биогеографии.