

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
биологической и медицинской
физики**

Д.В. Кузьмин

Рабочая программа дисциплины (модуля)

по дисциплине:	Зоология позвоночных
по направлению:	Биотехнология
профиль подготовки:	Биотехнология
	Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики
	центр образовательных программ Физтех-школы биологической и медицинской физики
курс:	1
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 30 час.

Самостоятельная работа: 45 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Программу составил: М.А. Соловьева, канд. биол. наук

Программа обсуждена на заседании центра образовательных программ Физтех-школы биологической и медицинской физики 25.07.2022

Аннотация

Курс "Зоология позвоночных" знакомит слушателей с систематическим разнообразием и морфологическим строением представителей типа Хордовые, частью которого является подтип Позвоночные. Обсуждаются такие систематические группы как подтип Бесчерепные, а также классы подтипа Позвоночных: Хрящевые и Костные рыбы, Амфибии, Рептилии, Птицы и Млекопитающие.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Ознакомить студентов с многообразием типа хордовых, их эколого-морфологическими адаптациями и ключевыми направлениями эволюции.

Задачи дисциплины

Сформировать у студентов представление о:

- систематике типа хордовые
- разнообразии хордовых
- морфологических, физиологических, поведенческих и экологических адаптациях различных групп п/типа позвоночных
- эволюционных преобразованиях основных систем органов и значении этих преобразований
- современных методах исследования представителей типа хордовые
- месте зоологии в современных биологических науках
- основных проблемах современной зоологии позвоночных
- привить навыки практического изучения позвоночных в лабораторных условиях.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.)
	УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований	ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок
	ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования
	ПК-3.2 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений
	ПК-3.3 Умеет производить оценку точности численных методов, используемых на ЭВМ, вычислительной сложности используемых алгоритмов и объема требуемых вычислительных ресурсов

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- Современную систематику группы хордовых и входящих в неё подгрупп, её место в систематике животных.
- Особенности строения, физиологии, поведения и экологии представителей различных классов хордовых животных.
- Последовательность эволюционных преобразований различных систем органов и значение этих преобразований.
- Современные методы исследований представителей типа хордовые.
- Основные проблемы современной зоологии позвоночных.

уметь:

- Использовать полученные знания о хордовых животных.
- Осуществлять поиск научной информации в сети Интернет.
- Работать в команде при выполнении практических лабораторных работ, а также при подготовке мини-проектов.

владеть:

- Знаниями о различных представителях хордовых животных и их особенностях.
- Навыками практического изучения позвоночных в лабораторных условиях.
- Навыками биологического рисунка.
- Навыками статистической обработки данных на примере исследований хордовых животных.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Тип Хордовые. Появление хордовых. Систематика основных групп хордовых. Эволюция хордовых и основные ароморфозы при появлении новых групп. Общий план строения хордовых на примере ланцетника. Эволюционная судьба трёх зародышевых листков.	4		4	6
2	Эволюция пищеварительной и дыхательной системы в ряду позвоночных	4		4	6
3	Эволюция выделительной системы в ряду позвоночных. Эволюция половой системы в ряду позвоночных. Размножение и развитие у разных групп позвоночных. Способность к регенерации.	4		4	6
4	Эволюция кровеносной системы в ряду позвоночных.	4		4	6
5	Эволюция осевого скелета в ряду позвоночных. Эволюция мозгового и висцерального скелета в ряду позвоночных	4		4	6
6	Эволюция нервной системы и органов чувств в ряду позвоночных. Эволюция органов внутренней секреции	4		4	6

7	Многообразие ископаемых рыб. Тупиковые варианты морфо-функциональных адаптаций (сплошной панцирный покров, дискообразные челюсти и т.д.). Неудавшиеся попытки выхода на сушу. Двоякодышащие рыбы. Известные ископаемые попытки формирования полёта. Ископаемые летающие ящеры. Переход к прямохождению у приматов – чем пришлось пожертвовать? Некоторые эволюционные несовершенства анатомии и физиологии человека. Проблемы вторичноводных животных. Эволюционные тупики и неудачные морфологические и физиологические приобретения	2		2	3
8	Современные проблемы зоологии позвоночных	4		4	6
Итого часов		30		30	45
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		135 час., 3 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 2 (Весенний)

1. Тип Хордовые. Появление хордовых. Систематика основных групп хордовых. Эволюция хордовых и основные ароморфозы при появлении новых групп. Общий план строения хордовых на примере ланцетника. Эволюционная судьба трёх зародышевых листков.

Разделение типа хордовых на подтипы, классы и отряды. Современные теории возникновения хордовых. Связь с полухордовыми, иглокожими. Ископаемые промежуточные формы (*Naikouella lanceolate* и т.д.). Ланцетники, современное распространение и многообразие. Оболочники: особенности внутреннего и внешнего строения, особенности строения личинки, современное многообразие. Круглоротые: современное многообразие и распространение. Появление челюстноротых. Рыбы: разделение на хрящевых и костных рыб, современная систематика рыб до классов. Многообразие современных рыб. Некоторые группы ископаемых рыб и причины их вымирания. Выход кистеперых рыб на сушу: предпосылки и реализация. Многообразие современных амфибий. Многообразие современных рептилий. Многообразие ископаемых рептилий. Происхождение птиц и млекопитающих: существующие гипотезы и ископаемые переходные формы. Современная систематика птиц и млекопитающих.

2. Эволюция пищеварительной и дыхательной системы в ряду позвоночных

Кишечная трубка. Понятие вторичноротости. Усложнение пищеварительной системы в ряду позвоночных. Фильтрация у ланцетника и оболочников, особенности питания круглоротых. Формирование челюстей и дальнейшая их эволюция. Появление и формирование пищеварительных желёз. Особенности пищеварения у амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих.

Жаберные щели у ланцетника и оболочников. Строение и функционирование жаберных мешков у миног. Появление настоящей жабры. Принцип противоточной системы. Жабры у хрящевых и костных рыб. Появление плавательного пузыря как части пищеварительной системы. Превращение плавательного пузыря в легкие. Строение дыхательной системы амфибий и гулярное дыхание. Кожное дыхание. Появление грудной клетки и усложнение легких у рептилий. Строение и функционирование дыхательной системы птиц. Двойное дыхание. Строение и функционирование дыхательной системы млекопитающих. Разделение питания и дыхания, вторичное небо. Особенности дыхания у вторичноводных млекопитающих.

3. Эволюция выделительной системы в ряду позвоночных. Эволюция половой системы в ряду позвоночных. Размножение и развитие у разных групп позвоночных. Способность к регенерации.

Нефридиальная выделительная система ланцетника. Понятие головной почки. Формирование туловищной и тазовой почки в эволюции позвоночных. Вольфов и мюллеров каналы и их реализация в каждой группе позвоночных. Водно-солевой обмен у различных групп позвоночных и органы, с ним связанные. Особенности размножения рыб и амфибий: реализация г-стратегии. Переход к внутреннему оплодотворению у рептилий, формирование амниона. Особенности размножения птиц: птенцовый и выводковый типы развития. Реализация трёх стратегий размножения у млекопитающих. Типы плаценты у млекопитающих.

4. Эволюция кровеносной системы в ряду позвоночных.

Формирование одного круга кровообращения у ланцетника. Появление сердца. Эмбриональная закладка и развитие сердца. Сердце круглоротых и рыб. Функции камер сердца. Появление второго круга кровообращения и изменения в строении сердца и магистральных кровеносных сосудов. Строение сердечно-сосудистой системы у земноводных, разделение крови. Сопоставление жаберных артерий рыб и сосудов амфибий. Сердце и магистральные сосуды рептилий. Эволюционные преобразования дуг аорты при формировании птиц и млекопитающих. Сердечно-сосудистая система птиц. Сердечно-сосудистая система млекопитающих. Строение эмбриональной кровеносной системы млекопитающих и перестройка её после рождения (на примере человека).

5. Эволюция осевого скелета в ряду позвоночных. Эволюция мозгового и висцерального скелета в ряду позвоночных

Закладка хорды у ланцетника. Осевого скелет: появление позвонков, судьба позвоночных дуг, формирование отделов позвоночника и грудной клетки в эволюционной истории хордовых. Появление и эволюция в ряду позвоночных пояса верхних конечностей. Появление и эволюция в ряду позвоночных пояса нижних конечностей. Появление и эволюция в ряду позвоночных скелета свободных верхних конечностей. Появление и эволюция в ряду позвоночных скелета свободных нижних конечностей. Появление черепа. Разделение черепа на мозговой и висцеральный отделы. Эволюция мозгового черепа. Превращение жаберных дуг. Эволюция челюстной дуги. Формирование и эволюция подъязычной (гиодиной дуги). Формирование первичного и вторичного неба. Особенности скелета птиц, являющиеся приспособлением к полёту.

6. Эволюция нервной системы и органов чувств в ряду позвоночных. Эволюция органов внутренней секреции

Закладка нервной трубки и формирование мозговых пузырей. Эволюция отделов мозга в ряду позвоночных. 12 черепно-мозговых нервов на примере акулы и человека. Эволюция органов зрения, особенности зрительной системы в разных классах позвоночных. Эволюция органов слуха. Возникновение слуховых косточек. Появление эхолокации в разных группах млекопитающих. Эволюция обоняния. Эволюция вкуса. Эволюция осязания. Дополнительные органы чувств у позвоночных.

7. Многообразие ископаемых рыб. Тупиковые варианты морфо-функциональных адаптаций (сплошной панцирный покров, дискообразные челюсти и т.д.). Неудавшиеся попытки выхода на сушу. Двоякодышащие рыбы. Известные ископаемые попытки формирования полёта. Ископаемые летающие ящеры. Переход к прямохождению у приматов – чем пришлось пожертвовать? Некоторые эволюционные несовершенства анатомии и физиологии человека. Проблемы вторичноводных животных. Эволюционные тупики и неудачные морфологические и физиологические приобретения

Многообразие ископаемых рыб. Тупиковые варианты морфо-функциональных адаптаций (сплошной панцирный покров, дискообразные челюсти и т.д.). Неудавшиеся попытки выхода на сушу. Двоякодышащие рыбы. Известные ископаемые попытки формирования полёта. Ископаемые летающие ящеры. Переход к прямохождению у приматов – чем пришлось пожертвовать? Некоторые эволюционные несовершенства анатомии и физиологии человека. Проблемы вторичноводных животных.

8. Современные проблемы зоологии позвоночных

Актуальные направления исследований, современные методы изучения позвоночных и нерешенные задачи.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа (оснащённые раковиной);
- аудитории, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет»;
- компьютер и мультимедийное оборудование (проектор, звуковая система),
- большая маркерная доска,
- бинокляры для практических занятий из расчёта 1 бинокляр на 2х студентов;
- препаровальные наборы (ножницы, скальпели, пинцеты, препаровальные иглы, лотки для препарирования);
- медицинские халаты и перчатки для проведения вскрытий.

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

Литература предоставлена базовой кафедрой:

1. Держинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. Зоология позвоночных. М., «Академия», 2012.
2. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. Изд. 3. В серии классический университетский учебник. М. «Аспект Пресс», 2005.

Дополнительная литература

Литература предоставлена базовой кафедрой:

1. Держинский Ф.Я., 2005. Сравнительная анатомия позвоночных животных. М.: Аспект-Пресс. 304 с.
2. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. Т. 1. — М.: Мир, 1992.
3. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. Т. 2. — М.: Мир, 1992.
4. Внутренняя рыба. История человеческого тела с древнейших времен до наших дней | Шубин Нил. Corpus (АСТ). 2015, 304 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакет программ MS Office.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Настоятельно рекомендуется на лекционных занятиях вести записи. Для работы на практикуме необходимо иметь альбом для рисования формата А4 (или отдельные листы того же формата), простой карандаш средней жесткости и ластик.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Биотехнология
профиль подготовки:	Биотехнология Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики центр образовательных программ Физтех-школы биологической и медицинской физики
курс:	1
квалификация:	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен	
Разработчик:	М.А. Соловьева, канд. биол. наук

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.)
	УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований	ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок
	ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования
	ПК-3.2 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений
	ПК-3.3 Умеет производить оценку точности численных методов, используемых на ЭВМ, вычислительной сложности используемых алгоритмов и объема требуемых вычислительных ресурсов

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Зоология позвоночных» обучающийся должен:

знать:

- Современную систематику группы хордовых и входящих в неё подгрупп, её место в систематике животных.
- Особенности строения, физиологии, поведения и экологии представителей различных классов хордовых животных.
- Последовательность эволюционных преобразований различных систем органов и значение этих преобразований.
- Современные методы исследований представителей типа хордовые.
- Основные проблемы современной зоологии позвоночных.

уметь:

- Использовать полученные знания о хордовых животных.
- Осуществлять поиск научной информации в сети Интернет.
- Работать в команде при выполнении практических лабораторных работ, а также при подготовке мини-проектов.

владеть:

- Знаниями о различных представителях хордовых животных и их особенностях.
- Навыками практического изучения позвоночных в лабораторных условиях.
- Навыками биологического рисунка.
- Навыками статистической обработки данных на примере исследований хордовых животных.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль проводится 1-2 раза за семестр и представляет собой контрольную работу по уже пройденным темам.

Перечень вопросов для текущего контроля соответствует перечню вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации. Для текущего контроля берутся только вопросы из уже пройденных тем.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Характеристики групп

1. Характеристика типа хордовых. Происхождение хордовых. Система типа.
2. Характеристика подтипа оболочников. Черты строения, свойственные хордовым. Возможное место оболочников в эволюции типа.
3. Характеристика подтипа бесчерепные. Общий план строения, черты, сближающие их с высшими хордовыми, архаичные особенности организации.
4. Характеристика подтипа позвоночных. Деление подтипа на группы до класса включительно.
5. Бесчелюстные и челюстноротые позвоночные: принципиальные отличия в их организации.
6. Характеристика надкласса рыб. Приспособления к водной среде у хрящевых и костных рыб на примере особенностей их осморегуляции.
7. Выход позвоночных на сушу: экологические предпосылки и морфо-физиологические преобразования, предвещающие освоение наземной среды.
8. Характеристика класса земноводных как первых наземных позвоночных.
9. Особенности строения и биологии, препятствующие полному освоению земноводными наземной среды.
10. Анамний и амниоты. Отличия в биологии и строении, отражающие принципиальные приспособления к различным средам.
11. Характеристика рептилий как первых представителей амниот.
12. Характеристика класса птиц.
13. Характеристика класса млекопитающих.

Скелет

14. Строение черепа круглоротых и хрящевых рыб.
15. Строение скелета земноводных.
16. Преобразования в скелете при выходе позвоночных на сушу.
17. Прогрессивные черты в строении скелета амниот по сравнению с земноводными.
18. Строение скелета птиц.
19. Строение скелета млекопитающих.
20. Строение осевого скелета и плавников круглоротых и рыб.
21. Строение осевого скелета у наземных позвоночных.
22. Эволюция осевого скелета позвоночных.
23. Строение черепа хрящевых и костистых рыб.
24. Преобразования в строении черепа у наземных позвоночных.
25. Эволюция висцерального черепа позвоночных животных.
26. Преобразования челюстной дуги в эволюции позвоночных.
27. Преобразование подъязычной дуги в эволюции позвоночных.
28. Строение и функции парных и непарных плавников рыб.
29. Строение конечностей наземных позвоночных.
30. Преобразования парных конечностей в эволюции позвоночных.
31. Особенности строения конечностей и их поясов у птиц.

Покровы

32. Особенности строения кожного покрова амниот.
33. Особенности кожного покрова первичноводных позвоночных.

Пищеварительная система

34. Принципы строения и функции пищеварительной системы позвоночных животных.

Дыхательная система

35. Принципы строения и функционирование дыхательной системы круглоротых и рыб.

36. Дыхание земноводных.

37. Строение и эволюция дыхательной системы у наземных позвоночных.

38. Строение и функционирование дыхательной системы птиц.

39. Отличия в строении дыхательной системы млекопитающих и птиц.

40. Преобразования органов дыхания в эволюции челюстноротых позвоночных.

Кровеносная система

41. Кровеносная система рыб.

42. Строение и функции кровеносной системы амфибий.

43. Кровеносная система пресмыкающихся.

44. Кровеносная система птиц и млекопитающих.

45. Кровеносная система наземных позвоночных и её преобразования в различных классах.

46. Преобразования артериальной кровеносной системы в эволюции позвоночных.

Мочеполовая система

47. Строение и функции мочеполовой системы у первичноводных позвоночных.

48. Строение мочеполовой системы и особенности размножения млекопитающих.

49. Строение и функции мочеполовой системы амниот.

50. Преобразования мочеполовой системы в различных классах позвоночных животных.

Центральная нервная система

51. Принципы строения центральной нервной системы позвоночных.

52. Черепные нервы позвоночных и их функции.

Эмбриональное развитие

53. Особенности размножения и развития амниот и их биологическое значение.

54. Развитие зародышевых листков и основных систем органов на примере ланцетника.

Типовые билеты:

Билет №1.

1. Строение скелета земноводных.

2. Черепные нервы позвоночных и их функции.

Билет №8.

1. Кровеносная система рыб.

2. Дыхание земноводных.

Критерии оценивания

Оценка отлично (10 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (9 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (8 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо (7 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо (6 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо (5 баллов) - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно (4 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно (3 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно (2 балла) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно (1 балл) - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Билет на экзамене формируется из трёх вопросов. Один вопрос – из раздела «характеристики групп», второй вопрос – один из разделов «скелет» или «покровы», третий вопрос – один из разделов «пищеварительная система», «дыхательная система», «кровеносная система», «мочеполовая система», «центральная нервная система», «эмбриональное развитие».

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать одного астрономического часа.