МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Эволюция функциональных систем беспозвоночных Б1.В.ОД.8

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология
Профиль подготовки: Биоресурсы и биоразнообразие
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018
Автор(ы): Сабиров Р.М.
Рецензент(ы): Голубев А.И.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Сабиров Р. М.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

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

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

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

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

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Сабиров Р.М. (кафедра зоологии и общей биологии, Центр биологии и педагогического образования), Rushan.Sabirov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- особенности строения и функционирования сенсорных систем беспозвоночных животных;
- основные механизмы сенсорной трансдукции;
- о современных достижениях в области сенсорной нейробиологии беспозвоночных;
- основные направления в эволюции сенсорных систем и закономерности их развития.

Должен уметь:

творчески использовать в научно-исследовательской деятельности знания основных принципов функционирования сенсорных систем и их эволюции

Должен владеть:

навыками поиска и анализа информации по разделам и темам курса, навыками вычленять интегративные признаки в сенсорных системах разной модальности и эволюционные стратегии развития и совершенствования сенсорных систем беспозвоночных

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания, умения и навыки для решения задач выбранного профиля магистерской программы

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биоресурсы и биоразнообразие)" и относится к обязательным дисциплинам.
Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 46 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Задачи и методы дисциплины эволюция функциональных систем беспозвоночных. Системы органов. Органология. Понятия архитектоники и тектологии. Аналогия. Гомология.	1	2	4	0	6
2.	Тема 2. Эволюционный принцип субституции органов. Закон необратимости эволюции. Закон олигомеризации гомологичных органов. Двигательная система органов, многообразие.	1	2	8	0	10
3.	Тема 3. Пищеварительная система органов беспозвоночных, внутриклеточное и полостное пищеварение. Половая система, многообразие форм полового размножения, внешнее, внешне-внутреннее, внутреннее оплодотворение.	1	2	8	0	10
4.	Тема 4. Нервно-сенсорные системы беспозвоночных. Типы нервных систем, их эволюция. Выделительная система, её типы в разных таксонах.	1	2	8	0	10
5.	Тема 5. Распределительные и регуляторные системы органов. Кровеносная система. Дыхательная система. Основные направления эволюции систем органов в разных таксонах беспозвоночных.	1	2	8	0	8
	Итого		10	36	0	44

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Задачи и методы дисциплины эволюция функциональных систем беспозвоночных. Системы органов. Органология. Понятия архитектоники и тектологии. Аналогия. Гомология.

Функциональные системы беспозвоночных, задачи и методы дисциплины. Органология беспозвоночных. Системы органов: двигательная, пищеварительная, половая, нервно-сенсорная, выделительная, кровеносная, дыхательная. Полость тела. Понятия архитектоники и тектологии. Аналогичные органы, конфлюэнция. Гомологичные органы: общая (гомотипия, гомодинамия, гомономия) и специальная (полная и неполная - аугментативная и дефективная) гомологии.

Тема 2. Эволюционный принцип субституции органов. Закон необратимости эволюции. Закон олигомеризации гомологичных органов. Двигательная система органов, многообразие.

Субституция органов в процессе эволюции. Гомотопная и гетеротопная субституция, синхронная и гетерохронная субституция. Закон необратимости эволюции, примеры (органы дыхания членистоногих, раковина моллюсков и др.). Принцип множественной закладки гомологичных орагнов и их последующая олигомеризация. Двигательная система органов, многообразие: псевдоподии и жгутики протистов, мерцательный эпителий, эпителиально-мышечные клетки книдарий, кожно-мускульный мешок, параподии аннелид, членистая конечной в виде многоколенчатого рычага, мускулистая нога моллюсков, амбулакральные ножки.

Тема 3. Пищеварительная система органов беспозвоночных, внутриклеточное и полостное пищеварение. Половая система, многообразие форм полового размножения, внешнее, внешне-внутреннее, внутреннее оплодотворение.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Пищеварительная система органов беспозвоночных, внутриклеточное и полостное пищеварение. Гастральная полость, замкнутая и сквозная система, дифференцировка отделов пищеварительной трубки, пищеварительные железы. Половая система, многообразие форм полового размножения, внешнее, внешне-внутреннее, внутреннее оплодотворение. Половой процесс у простейших, раздельнополость, гермафродитизм, сложная и простая половые системы.

Тема 4. Нервно-сенсорные системы беспозвоночных. Типы нервных систем, их эволюция. Выделительная система, её типы в разных таксонах.

Разнообразие и эволюция нервно-сенсорных систем беспозвоночных. Типы нервных систем. диффузная нервная система (нервный плексус), нервная решетка (ортогон), нервная лестница, брюшная нервная цепочка, разбросанно-узловая система, головной мозг. Выделительная система, её типы в разных таксонах. Сократительная вакуоль простейших, диффузное выделение, протонефридий, метанефридий, нефромиксии, коксальные железы, почки, мальпигиевы сосуды.

Тема 5. Распределительные и регуляторные системы органов. Кровеносная система. Дыхательная система. Основные направления эволюции систем органов в разных таксонах беспозвоночных.

Распределительные и регуляторные системы органов. Кровеносная система: замкнутая, незамкнутая (лакуны, синусы), сократимые сосуды, сердце (предсердие, желудочек), лакунарная система, кровь, гемолимфа. Дыхательная система: сократительная вакуоль у простейших, диффузно, жабры (параподиальные, выросты конечностей, выросты стенки тела), трахейная система, легкие. Вторичная полость тела (целом): амерный, олигомерный, тримерный, полимерный. Основные направления эволюции систем органов в разных таксонах беспозвоночных.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Бесплатная электронная научная библиотека - http:/www.nehudlit.ru

Биологическая библиотека - http://zoomet.ru/biblioteka.html

Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Protozoa, Spongia, Coelenterata, Plathelmithes, Nematoda. Учебно-методическое пособие - https://kpfu.ru/portal/docs/F2003982326/ShAKUROVA_BOLShOJ.PRAKTIKUM.po.zbp_metodichka.pdf

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Тестирование	ПК-1 , ОПК-3	1. Задачи и методы дисциплины эволюция функциональных систем беспозвоночных. Системы органов. Органология. Понятия архитектоники и тектологии. Аналогия. Гомология. 2. Эволюционный принцип субституции органов. Закон необратимости эволюции. Закон олигомеризации гомологичных органов. Двигательная система органов, многообразие.
2	Коллоквиум	ПК-1 , ОПК-3	3. Пищеварительная система органов беспозвоночных, внутриклеточное и полостное пищеварение. Половая система, многообразие форм полового размножения, внешнее, внешне-внутреннее, внутреннее оплодотворение. 4. Нервно-сенсорные системы беспозвоночных. Типы нервных систем, их эволюция. Выделительная система, её типы в разных таксонах.
3	Контрольная работа	ПК-1 , ПК-2	2. Эволюционный принцип субституции органов. Закон необратимости эволюции. Закон олигомеризации гомологичных органов. Двигательная система органов, многообразие. 3. Пищеварительная система органов беспозвоночных, внутриклеточное и полостное пищеварение. Половая система, многообразие форм полового размножения, внешнее, внешне-внутреннее, внутреннее оплодотворение. 5. Распределительные и регуляторные системы органов. Кровеносная система. Дыхательная система. Основные направления эволюции систем органов в разных таксонах беспозвоночных.
	Экзамен	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Коллоквиум	Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.	Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован средний уровень понимания материала.	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 1, 2

Примеры тестовых заданий:

Вопрос 0. Как понимать, что эволюция процесс преимущественно монофилетический?

Ответ 1. Развитие организмов идет в виде конвергенций.

Ответ 2. Развитие организмов происходит преимущественно от нескольких корней.

Ответ 3. Развитие организмов ? процесс постепенный.

Ответ 4. Развитие организмов идет преимущественно от одного корня.

Ответ 5. Развитие организмов всегда идет в виде ароморфозов.

Вопрос 0. Где у сцифоидных медуз располагаются органы чувств (зрения и равновесия)?

Ответ 1. У основания ротовых щупалец.

Ответ 2. На концах щупалец.

Ответ 3. По краям зонтика у основания краевых щупалец.
Ответ 4. По краям зонтика в специализированных видоизмененных щупальцах.
Ответ 5. Они отсутствуют.
Вопрос 0. Как устроены покровы паразитических Plathelminthes?
Ответ 1. Представлены однослойным мерцательным эпителием.
Ответ 2. Синцитиальный мерцательный эпителий с погруженными в тело червя ядросодержащими частями клеток.
Ответ 3. Синцитиальный эпителий с кутикулярными элементами и погруженными в тело червя ядросодержащими частями клеток.
Ответ 4. Хитиноидная сменяемая кутикула.
Ответ 5. Хитиноидная несменяемая кутикула.
Вопрос 0. Какие представители типа Plathelminthes являются гермафродитами?
Ответ 1. Большинство видов из всех классов.
Ответ 2. Большинство представителей классов Trematoda и Monogenea.
Ответ 3. Только представители класса Cestoda.
Ответ 4. Большинство свободноживущих видов.
Ответ 5. Все паразитические виды.
Вопрос 0. Как устроена полость тела Nematoda?
Ответ 1. Она отсутствует, пространство между органами заполнено паренхимой.
Ответ 2. Заполнена жидкостью, не имеет собственной эпителиальной выстилки (первичная полость тела).
Ответ 3. Заполнена жидкостью, имеет собственную эпителиальную выстилку (вторичная полость тела).
Ответ 4. Полость тела смешанного происхождения (в эмбриогенезе смешиваются первичная и вторичная полости).
Ответ 5. Пространство между органами заполнено паренхимой с одним или несколькими элементами целома.
Вопрос 0. Как устроена нервная система Nematoda?
Ответ 1. Нервная система диффузного типа.
Ответ 2. Нервная система типа ортогон (лестничного типа).
Ответ 3. Окологлоточное нервное кольцо с отходящими от него шестью нервными стволами (спинной и брюшной развиты сильнее всего).
Ответ 4. Окологлоточное нервное кольцо с отходящими от него спинным и брюшным нервными стволами.
Ответ 5. Окологлоточное нервное кольцо с отходящей от него брюшной нервной цепочкой с ганглиями.
Вопрос 0. Какие из перечисленных элементов входят в состав выделительной системы Nematoda?
Ответ 1. Гиподермальные железы, фагоцитарные клетки.
Ответ 2. Шейная железа, протонефридии.
Ответ 3. Протонефридии, метанефридии.
Ответ 4. Нефромиксии, фагоцитарные клетки.
Ответ 5. Гиподермальные железы, метанефридии.
Вопрос 0. Где локализуется лакунарная система Acanthocephala и какую функцию она выполняет?
Ответ 1. В кутикуле; опорная функция.
Ответ 2. В кутикуле; транспорт питательных веществ.
Ответ 3. В гиподерме; опорная функция.
Ответ 4. В гиподерме; транспорт питательных веществ.
Ответ 5. В мускулатуре; транспорт питательных веществ.
Вопрос 0. Где в целомической полости Oligochaeta располагается мезентерий?
Ответ 1. С брюшной стороны, под кишечником.
Ответ 2. С брюшной и спинной сторон.
Ответ 3. Со спинной стороны, над кишечником.
Ответ 4. По бокам от кишечника.
Ответ 5. Мезентерий отсутствует.
Вопрос 0. Какой из отделов нервной системы отсутствует у подтипа Chelicerata?
Ответ 1. Протоцеребрум.
Ответ 2. Дейтоцеребрум.
Ответ 3. Тритоцеребрум.
Ответ 4. Брюшная нервная цепочка.
Ответ 5. Окологлоточные коннективы.
Вопрос 0. У какого из подтипов типа Arthropoda выделительная система может быть представлена и мальпигиевыми сосудами, и железами мезодермального происхождения?
Ответ 1. Crustacea.
Ответ 2. Tracheata.
Ответ 3. Chelicerata.
Ответ 4. Trilobitomorpha.
Ответ 5. Crustacea и Chelicerata.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вопрос 0. У какого из подтипов типа Arthropoda чувствительные придатки головы отсутствуют?
Ответ 1. Crustacea.
Ответ 2. Tracheata.
Ответ 3. Chelicerata.
Ответ 4. Trilobitomorpha.
Ответ 5. Crustacea и Chelicerata.
Вопрос 0. Какой парой придатков головы образована нижняя губа у представителей подтипа Tracheata?
Ответ 1. Антеннулы.
Ответ 2. Антенны.
Ответ 3. Мандибулы.
Ответ 4. Максиллы I.
Ответ 5. Максиллы II.
Вопрос 0. Что из перечисленного всегда отсутствует у подтипа Tracheata?
Ответ 1. Протоцеребрум.
Ответ 2. Дейтоцеребрум.
Ответ 3. Чувствительные придатки головы.
Ответ 4. Жабры.
Ответ 5. Расчленение тела.
Вопрос 0. Какое строение имеет целом членистоногих?
Ответ 1. Сливается в эмбриогенезе с первичной полостью тела.
Ответ 2. Разделен два целомических мешка в каждом сегменте тела.
Ответ 3. Разделен на 3 пары целомических мешков.
Ответ 4. Отчасти заполнен паренхимой.
Ответ 5. Целом отсутствует.
Вопрос 0. Какое строение в общем случае имеет кровеносная система членистоногих?
Ответ 1. Незамкнутая.
Ответ 2. Замкнутая с сердцем.
Ответ 3. Замкнутая без сердца.
Ответ 4. Замещена лакунарной системой, сохраняются лишь остатки.
Ответ 5. Кровеносная система отсутствует.
Вопрос 0. Как устроен целом в классе Cephalopoda?
Ответ 1. Хорошо развит, состоит из 3 отделов.
Ответ 2. Представлен несколькими участками, остальная часть полости тела заполнена паренхимой.
Ответ 3. Представлен околосердечной сумкой и половым участком.
Ответ 4. Представлен околосердечной сумкой, выделительным и половым участками.
Ответ 5. Отсутствует, имеется первичная полость тела.
Вопрос 0. Какие органы и части органов отсутствуют у представителей класса Bivalvia?
Ответ 1. Радула, печень.
Ответ 2. Радула, глотка.
Ответ 3. Глотка, печень.
Ответ 4. Печень, ктенидии.
Ответ 5. Ктенидии, радула.
Вопрос 0. В каком из классов моллюсков у некоторых представителей встречается хиастоневрия?
Ответ 1. Loricata.
Ответ 2. Monoplacophora.
Ответ 3. Bivalvia.
Ответ 4. Gastropoda.
Ответ 5. Cephalopoda.
Вопрос 0. Чем представлены органы выделения у типа Mollusca?
Ответ 1. Протонефридии.
Ответ 2. Метанефридии.
Ответ 3. Нефромиксии.
Ответ 4. Почки.
Ответ 5. Они отсутствуют.
Вопрос 0. У какого из классов моллюсков в кровеносной системе имеются дополнительные жаберные сердца?
Ответ 1. Loricata.
Ответ 2. Monoplacophora.
Ответ 3. Bivalvia.
Ответ 4. Gastropoda.
Ответ 5. Cephalopoda.
Вопрос 0. Какая система органов отсутствует у представителей типа Bryozoa?

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Ответ 1. Пищеварительная.
Ответ 2. Репродуктивная.
Ответ 3. Выделительная.
Ответ 4. Кровеносная.
Ответ 5. Нервная.
Вопрос 0. У каких типов беспозвоночных животных имеется лофофор?
Ответ 1. Brachiopoda, Hydrozoa.
Ответ 2. Phoronida, Cnidaria.
Ответ 3. Brachiopoda, Echinodermata.
Ответ 4. Phoronida, Brachiopoda.
Ответ 5. Cnidaria, Echinodermata.
Вопрос 0. Какая функция свойственна амбулакральной системе Echinodermata?
Ответ 1. Пищеварительная.
Ответ 2. Проводящая.
Ответ 3. Выделительная.
Ответ 4. Двигательная.
Ответ 5. Половая.
Вопрос 0. Какие уровни нервной системы являются основными в классе Asteroidea?
Ответ 1. Эктоневральный и аборальный.
Ответ 2. Эктоневральный и гипоневральный.
Ответ 3. Гипоневральный и аборальный.
Ответ 4. Только аборальный.
Ответ 5. Только гипоневральный.

2. Коллоквиум

Темы 3, 4

Примеры вопросов на коллоквиуме:

1. Тип Губок: основные черты организации. Почему губок называют: - животными не имеющими индивидуальности (Zoa impersonalia), - бестканевыми животными (Zoa anhistia), - животными вывернутыми наизнанку (Enantiozoa)? Какие клеточные структуры выполняют важнейшие физиологические фукции
2. Раздел Радиальных, общие черты, какие типы включает. Тип Стрекающих (Кишечнополостных): основные черты организации (симметрия, внешняя морфология, клеточный состав эпидермиса и гастродермиса), двигательная, пищеварительная, нервно-сенсорная системы.
3. Тип Гребневиков: основные черты организации, щупальца, аборальный орган, симметрия тела. Системы органов: двигательная, пищеварительная, нервно-сенсорная..
4. Билатеральная симметрия тела, условия для её возникновения. Какие плоскости деления можно провести через тело двусторонне-симметричного животного, какая плоскость является плоскостью симметрии?
5. Системы органов в Типе Плоских червей: двигательная, пищеварительная, нервно-сенсорная, половая, выделительная.
6. Тип Немертины: особенности организации. Какие признаки систем органов сближают их с плоскими червями, какие следует рассматривать как прогрессивные, какие - как узко приспособительные?
7. Целомические формы. Как образуется в эмбриогенезе вторичная полость (целом)? В виде чего у целомических животных сохраняется первичная полость тела? Перечислите основные типы целомических животных. Какие системы органов появляются в связи с целомом?
8. Тип Кольчатые черви: важнейшие черты организации, полимерные и олигомерные формы. Класс Многощетинковых червей: двигательная, пищеварительная, нервно-сенсорная, половая, выделительная кровеносная, дыхательная.
9. Тип Погонофоры: своеобразие внешней и внутренней организации, своеобразие способа питания. Системы органов. Уникальность сообществ глубоководных геотермальных излияний; какой способ образования первичной продукции лежит в основе биоэнергетики этих экосистем?
10. Тип Моллюсков, ведущие черты организации. Характеристика систем органов: двигательная, пищеварительная, нервно-сенсорная, половая, выделительная кровеносная, дыхательная.
11. Класс Двустворчатые: внешняя и внутренняя морфология, системы органов Класс Головоногие как вершина эволюции моллюсков: особенности организации, хроматофоры, нервная система, судьба раковины.
12. Тип Круглые черви: ведущие черты организации, характеристика систем органов: двигательная, пищеварительная, нервно-сенсорная, половая, выделительная.
13. Тип Членистоногих: ведущие черты организации, явление тагмозиса. Деление на подтипы, какие признаки положены в основу их выделения. Особенности организации, характеристика систем органов: двигательная, пищеварительная, нервно-сенсорная, половая, выделительная, кровеносная, дыхательная.
14. Лофофоровые (Щупальцевые) животные: краткая характеристика систем органов. Особенности организации представителей типа Щетинкочелюстных. Почему Лофофоровых и Щетинкочелюстных сближают со Вторичноротыми?

15. Подраздел Вторичноротые: основные признаки, какие типы включает. Тип Полухордовые: особенности организации, черты сходства с Хордовыми. Характеристика систем органов: двигательная, пищеварительная, нервно-сенсорная, половая, выделительная кровеносная, дыхательная.

16. Тип Иглокожие: ведущие черты организации, системы органов (симметрия, системы органов, размножение). Функции амбулакральной системы.

3. Контрольная работа

Темы 2, 3, 5

Контрольная работа выполняется в виде развернутого эссе на вопросы:

1. Что такое "архитектоника" и "тектологиия" в сравнительной морфологии органов? Какой подход применяется при сравнительном анализе систем органов в разных таксонах животного царства?

2. Дайте определение аналогичным органам, какое явление называется конфлюэнцией, приведите примеры.

3. Дайте опрпделение гомологичным органам: общая (гомотипия, гомодинамия, гомономия) и специальная (полная и неполная - аугментативная и дефективная) гомологии. Приведите примеры.

4. Что представляет собой субституция органов в процессе эволюции. Дайте определение гомотопной и гетеротопной субституции, синхронной и гетерохронной субституции.

5. В чем выражается закон необратимости эволюции, охарактеризуйте его на примерах с органами дыхания членистоногих, судьбой раковины у моллюсков и др.

6. В чем выражается принцип множественной закладки гомологичных органов и их последующей олигомеризации.

7. Сделайте обзор двигательных систем органов беспозвоночных животных от протистов до членистоногих и моллюсков.

8. Дайте описание разнообразию нервно-сенсорных систем беспозвоночных. Приведите типы нервных систем от нервного плексуса до сложно организованной с головным мозгом.

9 Нервная система ортогонального типа (нервная решетка), в виде "нервной лестницы", брюшной нервной цепочк - встречаемость и особенности организации в разных таксонах.

10. Выделительная система, её типы в разных таксонах.

11. Распределительные и регуляторные системы органов. Кровеносная система: замкнутая, незамкнутая (лакуны, синусы), сократимые сосуды, сердце (предсердие, желудочек), лакунарная система, кровь, гемолимфа.

12. Дыхательная система в разных таксонах, от протистов до членистоногих и моллюсков.

13. Вторичная полость тела (целом): амерный, олигомерный, тримерный, полимерный. Примеры в животном царстве.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Задачи и методы дисциплины эволюция функциональных систем беспозвоночных. Системы органов. Целом как уровень организации, определивший появление циркуляторных и распределительных систем (кровеносной и дыхательной).

2. Сравнительный анализ систем органов Xenacoelomorpha. Своеобразие систем органов Xenoturbilida.

3. Симметрия тела как фундаментальная характеристика архитектоники Metazoa, виды симметрии тела. Сагиттальная, фронтальная, транверсальная плоскости деления тела Bilateria.

4. Эволюция полового аппарата у плоских червей. Половой аппарат свободноживущих Archoophora и Neophora. Половой аппарат паразитических форм Trematoda ? Gyrocotilida, Monogenoidea ? Amphilonida - Cestoda.

5. Формирование основных положений о функциональных системах органов животных: ?Закон зародышевого сходства?, К.М.Бэра, понятие архетипа Р.Оуэна, олигомеризация гомологичных органов В.А.Догеля.

6. Эволюция полового аппарата у кольчатых червей. Раздельнополость (эпигамия и схизогамия). Гермафродитизм.

7. Механизмы определения пола у беспозвоночных: материнское определение пола, генетическое (гетерогамия) м экологическое (аутодифференцировка, феромонное). Примеры.

8. Системы органов Hemichordata: двигательная, пищеварительная (стомохорд), нервно-сенсорная (спинной и брюшной нервные тяжи), выделительная, половая, кровеносная, дыхательная (жаберные щели).

9. Эволюционный принцип в понятиях аналогии и гомологии К.Гегенбауэра. Аналогия, конфлюэнция. Общая гомология: гомотипия (антимеры), гомодинамия (метамеры), гомономия (парамеры). Примеры.

10. Нервная система и органы чувств Insecta (Arthropoda). Прото-, дейто- тритоцеребрум, оптические области мозга, нейросекреция, функциональнная дифференцировка БНЦ. Сенсиллы, фасеточные глаза, омматидии.

11. Специальная гомология ? полная и неполная (аугментативная, дефективная). Примеры.

12. Кровеносная система Mollusca. Эволюция циркуляторной системы в типе от боконерных до раковинных моллюсков. Дыхательный пигмент. Особенности строения кровеносной системы Cephalopoda.

13. Распределительные и регуляторные системы органов. Кровеносная система: замкнутая, незамкнутая (лакуны, синусы), сократимые сосуды, сердце (предсердие, желудочек), лакунарная система, кровь, гемолимфа.

14. Дыхательная система: сократительная вакуоль у простейших, диффузно, жабры (параподиальные, выросты конечностей, выросты стенки тела), трахейная система, легкие.

15. Вторичная полость тела (целом): амерный, олигомерный, тримерный, полимерный.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	20
Коллоквиум	На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	16
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	14
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Анатомия животных : учебник / В.И. Боев, И.А. Журавлева, Г.И. Брагин. ? М. : ИНФРА-М, 2019. ? 352 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат). ? www.dx.doi.org/10.12737/3065. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/994183

Зоология с основами экологии : учеб. пособие / Л.Н. Ердаков. ? М. : ИНФРА-М, 2019. ? 223 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znanium.com]. ? (Высшее образование: Бакалавриат). ? www.dx.doi.org/10.12737/761. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1000603

Воробьева, Н.В. Сенсорные системы: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.В. Воробьева, А.Н. Лачинов. - Электрон. дан. - БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. - 86 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72511 - ЭБС 'Лань'

7.2. Дополнительная литература:

Блохин, Г.И. Зоология: учебник/ Г.И. Блохин, В.А. Александров. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 572 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/95142.

Боев В.И. Анатомия животных: Учебник /В.И. Боев, И.А. Журавлева, Г.И. Брагин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с. ЭБС 'Знаниум' Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=409785

Дауда, Т.А. Зоология беспозвоночных: учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Кощаев. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 208 с. ЭБС 'Лань'. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53678.

Дауда, Т.А. Зоология позвоночных: учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Кощаев. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 224 с. ЭБС 'Лань'. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53679.

Дмитриенко, В.К. Зоология беспозвоночных: лабораторный практикум / Дмитриенко В.К., Борисова Е.В., Шулепина С.П. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 156 с. ЭБС 'Знаниум' Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/968239

Ердаков, Л.Н. Зоология с основами экологии: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Н. Ердаков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 223 с. ЭБС 'Знаниум' Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=368474

Языкова, И.М. Зоология беспозвоночных: курс лекций. Часть 1. / И.М. Языкова - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. ЭБС 'Знаниум' Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/551131

Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В. П. Дегтярёва - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - http://www.studmedlib.ru/book/KP-2016-01.html (ЭБС Консультант студента) (раздел 13- Сенсорные системы)

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

Бесплатная электронная биологическая библиотека - http://zoomet.ru/biblioteka.html

Биология сенсорных систем - http://humbio.ru/humbio/ssb/00000aa0.htm

Научная электронная библиотека - http://elibrary.ru

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция является основным видом аудиторной работы обучаемого. В ходе лекций преподаватель излагает основные, наиболее сложные понятия и темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Перед началом курса обучаемому следует ознакомится с рабочей программой и планом лекций. Первая лекция посвящена историческом очерку, основным законам эволюционного развития и системе Животного царства. Основная часть лекционного курса структурирована по основным типам беспозвоночных животных. Обучаемый в ходе лекционного курса должен помнить, что каждая из этих лекций представляет комплекс теоретических материалов, включающих морфо-экологический очерк, систематику группы, оценку значения группы как в экосистемах, так и для человека. Обучаемые кратко конспектируют лекции и используют эти конспекты для дальнейшей, более расширенной самостоятельной работы с рекомендуемой литературой и другими источниками информации.
практические занятия	Практические занятия как и лекционные являются основным видом аудиторной работы обучаемого. Цель занятий - помочь обучающимся закрепить и углубить знания теоретического материала. Помимо закрепления изученного материала, обучаемые развивают умения и навыки лабораторной работы, вскрытия животных разных групп. Лабораторные занятия предполагают более углубленное знакомство с разнообразием животных различных типов, рассматриваемых в ходе лекций. Для закрепления информации студенты выполняют зарисовки различных препаратов, как готовых, так и временных. В ходе выполнения зарисовок обучаемым необходимо строго соблюдать пропорции и отображать характерные признаки. Обязательным условием является указание систематики, латинского и русского (если оно имеется) наименования объектов, а также обозначение всех элементов объекта. Подробные методические указания к каждому лабораторному занятию изложены в методическом указании Сабирова Р.М., Голубева А.И. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям по зоологии беспозвоночных [электронный ресурс https://kpfu.ru/portal/docs/F779164911/Sabirov_Golubev_ZBP.pdf]. , а также в электронном курсе Сабиров Р.М., Голиков А.В. Зоология беспозвоночных для биологов-бакалавров: Электронный образовательный ресурс. URL:http://tulpar.kpfu.ru/course/view.php?id=1641
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы обучаемые проводят проработку теоретических материалов полученных на аудиторных занятиях. Студентам рекомендуется после завершения занятий в этот же день просматривать и анализировать текст лекций и выполненные зарисовки экспонатов учебных коллекций с использованием рекомендованных источников. Некоторые темы, а также неясные вопросы требуют дополнительного самостоятельного творческого поиска. В некоторых случаях неясные вопросы следует фиксировать, чтобы получить консультацию у преподавателя. При подготовке к следующей лекции повторять предыдущую с учетом знаний и навыков, полученных в ходе практических занятий. Следует регулярно повторять основные понятия и термины по заданной теме для эффективной подготовки к экзамену.

Вид работ	Методические рекомендации
тестирование	Проводится один раз. Обучаемому предлагается 8 вопросов разного ровня сложности. Часть вопросов предполагают выбор одного или нескольких из вариантов ответа. Для получения максимальной оценки необходимо правильно ответить на все 8 вопросов. Приступив к выполнению теста (на него дается 10-15 минут) в первую очередь необходимо вписать в бланк свою фамилию, номер группы и дату. Затем следует ознакомиться со всеми вопросами и сначала ответить на те, которые не вызывают затруднений. Чтобы избежать потери времени, ответы на более сложные и неясные вопросы следует давать после. Важным условием правильного ответа является внимательное прочтение формулировок вопросов и ответов, поскольку часто неверные ответы становятся результатом невнимательного прочтения формулировок. В открытых вопросах не следует писать развернутых предложений. По окончании выполнения теста следует еще раз проверить правильность его выполнения.
коллоквиум	Коллоквиум представляет собой проверку знаний, полученных к моменту приближающегося завершения всего курса. Подготовка обучаемого к коллоквиуму включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни предшествующие коллоквиуму. Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать конспекты лекций, учебную программу и примерные вопросы. Далее следует выделить наиболее непонятые и наименее знакомые пункты. Далее следует повторение всего программного материала. На эту работу необходимо выделить наибольшую часть времени. Следующей стадией является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устном освещении разных частей материала программы. Для усвоения систематики рекомендуется помимо вербального механизма задействовать и моторные ресурсы памяти, когда обучаемые в письменном виде по памяти пытаются воспроизвести систематику.
контрольная работа	Контрольная работа проводится два раза в семестре. Обучаемым предлагается по 10 вопросов разного ровня сложности в форме тестов. Часть вопросов предполагают выбор одного или нескольких из вариантов ответа. Для получения максимальной оценки необходимо правильно ответить на 9-10 вопросов. Приступив к выполнению контрольной работы (на него дается 10-15 минут) в первую очередь необходимо вписать в бланк свою фамилию, номер группы и дату. Затем следует ознакомиться со всеми вопросами и сначала ответить на те, которые не вызывают затруднений. Чтобы избежать потери времени, ответы на более сложные и неясные вопросы следует давать после. Важным условием правильного ответа является внимательное прочтение формулировок вопросов и ответов, поскольку часто неверные ответы становятся результатом невнимательного прочтения формулировок. В открытых вопросах не следует писать развернутых предложений. По окончании выполнения заданий следует еще раз проверить правильность выполнения.
экзамен	Экзамен представляет собой итоговую проверку полученных в ходе курса знаний. Подготовка обучаемого к зачету включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни предшествующие экзамену. Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и примерные вопросы. Далее следует выделить наиболее непонятые и наименее знакомые пункты. Далее следует повторение всего программного материала. На эту работу необходимо выделить наибольшую часть времени. Следующей стадией является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устном освещении разных частей материала программы. Для усвоения систематики рекомендуется помимо вербального механизма задействовать и моторные ресурсы памяти, когда обучаемые в письменном виде по памяти пытаются воспроизвести систематику. При подготовке к экзамену необходимо использовать зарисовки в альбоме.

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

Освоение дисциплины "Эволюция функциональных систем беспозвоночных" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Эволюция функциональных систем беспозвоночных" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе Биоресурсы и биоразнообразие .