

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
протокол от 25.08.2025 г. № 25.8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Зоология

название дисциплины

для студентов направления подготовки

06.03.01 Биология

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины:

- освоение студентами необходимых знаний о многообразии животного мира, строении его основных представителей и взаимоотношениях между ними;
- подготовка специалистов, владеющих в системе общебиологических знаний знаниями о животном мире.

Задачи дисциплины:

- дать студентам представление о зоологии как единой комплексной науке, изучающей животных на всех уровнях их организации;
- познакомить студентов с методами науки, с теоретическими ее основами и практическим применением зоологических знаний в различных областях биологических исследований;
- на лабораторных занятиях студенты должны получить умения и навыки по изучению анатомии и морфологии животных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части, и относится к общепрофессиональному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая биология» и «Ботаника».

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Биологический мониторинг радиационного и химического загрязнения», «Введение в биотехнологию».

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	З-ОПК-1 Знать теоретические основы микробиологии, ботаники и зоологии, и использовать их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования У-ОПК-1 Уметь: применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях В-ОПК-1 Владеть: методами наблюдения за живыми объектами, идентификацией и классификацией живых существ
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки	З-ОПК-8 Знать: основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта, его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики

	работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	У-ОПК-8 Уметь: анализировать и критически оценивать развитие научных идей, составлять план решения поставленной задачи, выбирать оптимальные методы исследования В-ОПК-8 Владеть: навыками использования современного оборудования в лабораторных и полевых условиях, анализировать полученные результаты
--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	- формирование позитивного отношения к профессии, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирование устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирование навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. - формирование навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование исследовательского и критического мышления, культуры умственного труда (В16)	формирование навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания, организацию самостоятельной работы обучающихся.
Профессиональное воспитание	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	формирование понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. - формирование способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирование критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с выдающимися учеными и ведущими специалистами отраслей.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 академических часа.

5.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид работы	Форма обучения (вносятся данные по реализуемым формам)		
	Очная		
	Семестр		
	2		Всего
	Количество часов на вид работы:		
Контактная работа обучающихся с преподавателем			
Аудиторные занятия (всего)	64		64
В том числе:			
лекции (лекции в интерактивной форме)	32		32
лабораторные занятия	32		32
Промежуточная аттестация			
В том числе:			
зачет			
экзамен	36		36
Самостоятельная работа обучающихся			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	44		44
В том числе:			
проработка учебного (теоретического) материала	20		20
подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости (в течение семестра)	10		10
подготовка ко всем видам контрольных испытаний промежуточной аттестации (по окончании семестра)	14		14
Всего (часы):	144		144
Всего (зачетные единицы):	4		4

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

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоемкость всего (в часах)	Виды учебной работы в часах (вносятся данные по реализуемым формам)				Формы текущего контроля успеваемости
			Очная форма обучения				
			Лек	Пр	Лаб	СРО	
1.	Раздел 1 Зоология беспозвоночных	66	21		19	26	
1.1.	Тема 1.1. Направления развития зоологии на современном этапе. Основные открытия зоологии. Основы систематики		1			2	Конспект лекций Лабораторный альбом Отчет по лабораторной работе Контрольная работа
1.2.	Тема 1.2. Одноклеточные организмы. П/ц Protozoa, обзор. Простейшие. Типы Apicomplexa, Ciliophora – обзор, основные представители.		2		2	2	
1.3	Тема 1.3 Многоклеточные организмы. Отличия от настоящих многоклеточных. Особенности строения. Тип Spongia.		1		1	2	
1.4	Тема 1.4 Eumatazoa. Тип Coelenterata– обзор, строение, особенности жизненного цикла. Тип Ctenophora		2		1	2	
1.5	Тема 1.5 Тип Plathelminthes. Обзор, особенности строения, основные представители, меры профилактики заражений плоскими червями.		2		2	2	
1.6	Тема 1.6 Тип Nemathelminthes. Обзор типа, основные представители. Свободноживущие и паразитические представители типа. Меры профилактики заражений круглыми червями		1		2	2	
1.7	Тема 1.7 Тип Nemertina. Особенности строения и своеобразие. Тип Annelida. Прогрессивные черты кольчатых. Основные представители типа.		2		2	2	
1.8	Тема 1.8 Тип Mollusca. Особенности строения и развития. Основные		2		2	2	

	представители типа, их особенности						
1.9	Тема 1.9 Обзор типа Arthropoda. Происхождение. Основные классы.		1		1	2	
1.10	Тема 1.10 Класс Crustacea. П/кл. Branchiopoda и Cephalocarida. Основные особенности строения, экологическое значение; п/кл. Malacostraca. Основные представители, их строение и значение		2		2	2	
1.11	Тема 1.11 П/тип Chelicerata. Основные особенности строения. Систематика, основные представители.		1		1	2	
1.12	Тема 1.12 П/тип Tracheata. Основные особенности и прогрессивные черты строения и развития. Н/Кл. Myriapoda.		2		1	2	
1.13	Тема 1.13 Н/Кл. Hexapoda. Обзор надкласса, систематика, обзор основных классов. Экологическое значение насекомых.		2		2	2	
2.	Раздел 2 Вторичноротые	42	11		13	18	
2.1.	Тема 2.1 Особенности позвоночного животного. Тип Echinodermata. Основные отличия и особенности строения. Представители.		1		1	2	Конспект лекций Лабораторный альбом Отчет по лабораторной работе Контрольная работа
2.2.	Тема 2.2 Тип Vertebrata Особенности строения и биологии позвоночных. Экологическое значение группы. Обзор п/типа Acrania		2		1	2	
2.3	Тема 2.3 Craniata. п/тип Agnata, строение, основные представители. Кл.Chondrichthyes. Обзор, представители, экологическое значение.		2		1	2	
2.4	Тема 2.4 Кл.Osteichthyes. Основные отличия и черты специализации. Систематика, основные отряды. Основные представители костных рыб, экологическое значение.		1		2	2	
2.5	Тема 2.5 Кл.Amphibia. Основные особенности		1		2	2	

	строения и жизнедеятельности. Систематика. Обзор отрядов.					
2.6	Тема 2.6 Кл.Reptilia Основные особенности строения и жизнедеятельности, обзор основных отрядов.		1		2	2
2.7	Тема 2.7 Кл.Aves. Особенности строения, приспособления к полету. Экологическое значение. Обзор основных отрядов. Основные представители. Редкие и охраняемые виды птиц.		1		2	2
2.8	Тема 2.8 Кл. Mammalia. Особенности строения и биологии. Экологическое значение. Обзор основных отрядов. Редкие и охраняемые виды млекопитающих.		1		2	2
2.9	Тема 2.9 Заключение. Место зоологии в ряду общебиологических дисциплин, современные проблемы и методы.		1			2
	Экзамен	36				
	Всего:	108	32	32		44

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1 Зоология беспозвоночных	
1.1.	Тема 1.1. Направления развития зоологии на современном этапе. Основные открытия зоологии.	Особенности систематики, основные методы установления родственных связей между организмами (анализ ДНК, белков, митохондриальной ДНК). Паразитология. Экология животных. Защита и изучение редких видов.
1.2	Тема 1.2. Одноклеточные организмы	Строение различных типов простейших. Особенности строения типов Инфузории, Саркомастигофоры, Споровики. Значение простейших для природы и человека.
1.3-1.12	Тема 1.3-1.12 Многоклеточные организмы.	Паразои. Строение губок, их отличия от настоящих многоклеточных. Настоящие многоклеточные. Общий план строения организма. Зародышевые листки, ткани, полости тела. Строение и особенности жизнедеятельности основных типов многоклеточных организмов. Экологическое значение представителей различных типов беспозвоночных животных.
2.	Раздел 2 Вторичноротые	
2.1.	Тема 2.1 Особенности позвоночного животного.	Основные отличия позвоночных. Преимущества внутреннего скелета. План строения позвоночного животного. Строение

	Строение иглокожих.	иглокожих.
2.2-2.9	Тема 2.2-2.9 Особенности строения и биологии позвоночных	Строение и биологические особенности различных типов позвоночных животных. Экологическое значение различных типов позвоночных. Основы систематики позвоночных. Общая характеристика различных отрядов.

Лабораторные занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Название лабораторной работы Содержание
1.1.	Тема 1.1 Животная клетка. Микроскопия, основы биологического рисунка.	<i>Рисунки в биологии. Строение животной клетки. Простейшие.</i> Рисунки в биологии. Строение клетки животного.
1.2.	Тема 1.2. Простейшие	<i>Простейшие</i> Строение клеток простейших животных (Инфузории, саркомастигофоры, Споровики).
1.3	Тема 1.3-1.12 Многоклеточные организмы. Беспозвоночные	<i>Губки</i> Особенности строения различных видов губок. <i>Настоящие многоклеточные</i> Строение кишечнополостных (гидра, актиния, медуза) Строение плоских червей (планария, печеночный сосальщик, бычий цепень, эхинококк) Круглые черви (свободноживущие морские нематоды, паразитические нематоды – <i>Toxosara canis</i>). Кольчатые черви (дождевой червь, морские полихеты). Моллюски. Строение брюхоногих моллюсков (виноградная улитка). Двустворчатые моллюски (мидия, беззубка). Головоногие моллюски (осьминог). Членистоногие. Ракообразные (речной рак, дафния, циклоп). Паукообразные (паук-крестовик, клещи иксодовые, оribатидные). Насекомые. Скрыточелюстные (коллемболы). Открыточелюстные (строение представителей отрядов Стрекоз, Перепончатокрылых, Двукрылых, Жесткокрылых, Чешуекрылых).
2.	Раздел 2 Вторичноротые.	
2.1.	Тема 2.1. Иглокожие	Особенности строения морской звезды, офиуры, морского ежа
2.2.	Тема 2.2-2.9 Позвоночные. Особенности строения различных типов.	Ланцетник. Особенности строения. Рыбы. Внешнее и внутреннее строение карася. Скелет рыбы. Амфибии. Внутреннее строение лягушки, скелет лягушки. Рептилии. Внутреннее строение агамы. Скелет агамы. Птицы. Внутреннее строение перепела. Скелет голубя. Млекопитающие. Внутреннее строение мыши. Скелет кролика.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы и подготовки к выполнению лабораторных и контрольных работ разработаны следующие методические рекомендации и пособия:

- 1) Ляпунова Е.Р. Лабораторный практикум по курсу «Зоология». – Москва: Изд-во МИФИ, 2022, 115 стр., 100 экз.
- 2) Комплекты заданий из 78 вопросов для самостоятельной работы студентов - на электронном носителе.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
Текущий контроль			
1.	Разделы 1-2	ОПК-1 ОПК-8	Устный опрос Ситуационные задачи Защита лабораторных работ (отчет) Тестирование Контрольная работа. Контрольная работа с элементами тестирования Зачет по препаратам Экзамен

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

8.2.1. Экзамен

а) типовые вопросы:

1. Характеристика п/царства Protozoa. Обзор и краткая характеристика типов.
2. Обзор типа Sarcomastigophora. Разнообразие, основные представители.
3. Характеристика типа Sporozoea. Цикл развития малярийного плазмодия.
4. Характеристика типа Ciliophora. Разнообразие, основные представители.
5. Характеристика типа Porifera (Spongia). Отличия от настоящих многоклеточных. Разнообразие, основные представители.
6. Тип Coelenterata. Общая характеристика, разнообразие, представители. Чередование поколений.
7. Характеристика класса Hydrozoa. Разнообразие, основные представители.
8. Характеристика класса Scyphozoa. Разнообразие, основные представители.
9. Характеристика класса Anthozoa. Разнообразие, основные представители.
10. Характеристика типа Ctenophora. Разнообразие, основные представители.
11. Общая характеристика типа Plathelminthes. Обзор классов, разнообразие, основные представители.
12. Класс Turbellaria. Общая характеристика, разнообразие, основные представители.
13. Класс Trematoda. Общая характеристика, основные представители. Пути заражения и профилактика гельминтозов.
14. Класс Monogenea. Общая характеристика, основные представители. Пути заражения и профилактика гельминтозов.
15. Класс Cestoda. Общая характеристика и основные представители класса. Пути заражения и профилактика гельминтозов.
16. Влияние паразитизма на организм Plathelminthes. Циклы развития различных плоских червей.
17. Общая характеристика типа Nemathelminthes. Разнообразие, краткий обзор основных классов, представители.
18. Характеристика класса Nematoda. Разнообразие, представители. Профилактика гельминтозов.
19. Паразитические Nematoda, циклы развития различных представителей.
20. Класс Rotatoria. Общая характеристика, отличия от Nematoda.
21. Тип Nemertini. Общая характеристика и своеобразие строения.
22. Общая характеристика типа Annelida. Обзор и общая характеристика классов. Основные представители.
23. Характеристика класса Polychaeta. Разнообразие, основные представители.
24. Характеристика класса Oligochaeta. Разнообразие, основные представители.
25. Характеристика класса Hirudinea. Разнообразие, основные представители.

26. Общий обзор типа Mollusca. Разнообразие, краткая характеристика классов, основные представители.
27. Характеристика класса Gastropoda. Разнообразие, основные представители.
28. Характеристика класса Bivalvia. Разнообразие, основные представители.
29. Характеристика класса Cephalopoda. Разнообразие, основные представители.
30. Биологическое значение типа Mollusca.
31. Общая характеристика типа Arthropoda. Разнообразие, краткая характеристика подтипов, сходства и различия между п/типами.
32. Обзор подтипа Branchiata. Краткая характеристика классов. Разнообразие, основные представители.
33. Обзор подтипа Chelicerata. Краткая характеристика классов. Разнообразие, основные представители.
34. Обзор подтипа Tracheata. Краткая характеристика классов. Разнообразие, основные представители.
35. Характеристика надкласса Hexapoda. Краткая характеристика классов. Разнообразие, основные представители.
36. Типы развития Hexapoda.
37. Краткая характеристика основных отрядов Hexapoda.
38. Биологическое значение кл. Insecta.
39. Тип Echinodermata. Общая характеристика, разнообразие, основные представители.
40. Отдел Hemimetabola. Обзор и краткая характеристика отрядов.
41. Отдел Homometabola. Обзор и краткая характеристика отрядов.
Надкласс Myriapoda. Обзор и краткая характеристика.
42. Основные особенности строения хордовых животных. Крупнейшие ароморфозы хордовых. Систематика хордовых.
43. П/тип Бесчерепные. Особенности строения и образ жизни ланцетника. Происхождение.
44. Круглоротые. Основные представители, особенности строения и образа жизни.
45. Хрящевые рыбы. Основные особенности строения. Краткая характеристика отрядов.
Основные представители.
46. Костные рыбы. Систематика костных рыб. Основные особенности строения.
47. Н/отр. Двоякодышащие рыбы. Основные представители. Образ жизни и особенности строения.
48. Н./отр. Ганоидные рыбы. Основные представители. Образ жизни и особенности строения.
49. Н/отр. Костистые рыбы. Основные особенности строения. Основные отряды и их краткая характеристика.
50. Кл. Земноводные. Особенности строения и систематика земноводных. Экологические особенности класса.
51. Сравнительная характеристика отрядов земноводных. Основные представители отрядов. Происхождение земноводных.
52. Класс Пресмыкающиеся. Основные ароморфозы рептилий. Особенности развития. Систематика рептилий.
53. Сравнительная характеристика отрядов рептилий. Основные представители отрядов.
54. Отряд Чешуйчатые. Основные особенности строения. Экологические особенности отряда. Представители.
55. Отряд Черепахи. Основные особенности строения. Экологические особенности отряда. Представители.
56. Отряд Крокодилы. Основные особенности строения. Экологические особенности отряда. Представители.
57. Класс Птицы. Крупнейшие ароморфозы птиц. Приспособления к полету.
58. Особенности строения птиц.
59. Особенности размножения птиц. Строение яйца. Развитие птенцов. Гнездостроение.
60. Экологические особенности птиц. Приспособления к различным местообитаниям. Миграции и способы их изучения.
61. Систематика птиц. Краткая характеристика н/отр. Пингвины.

62. Бескилевые птицы. Основные представители, особенности строения и экологии.
63. Водоплавающие птицы. Основные отряды и их краткая характеристика. Основные представители отрядов водоплавающих
64. Хищные птицы. Особенности строения и экологии дневных хищников и сов. Основные представители.
65. Отр. Воробьинообразные. Основные экологические группы воробьиных. Представители.
66. Класс Млекопитающих. Основные ароморфозы млекопитающих. Происхождение.
67. Особенности строения млекопитающих.
68. Размножение млекопитающих.
69. Систематика млекопитающих. Краткая характеристика п/кл. Первозвери. Основные представители.
70. Краткая характеристика отр. Сумчатые. Основные особенности строения и экологии. Основные представители.
71. Краткая характеристика отрядов Насекомоядные и Рукокрылые. Основные особенности строения и экологии. Представители.
72. Краткая характеристика отряда Грызуны. Особенности строения и экологии. Представители. Роль в экосистемах.
73. Краткая характеристика отр. Хищные. Основные представители.
74. Отряды Ластоногие и китообразные. Особенности строения в связи с водным образом жизни. Представители. Роль в экосистемах.
75. Отр. Копытные. Особенности строения. Основные представители.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Ответ оценивается по следующим критериям:

- правильность, полнота и логичность построения ответа;
- умение оперировать специальными терминами;
- использование в ответе дополнительного материала;
- умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом;

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к экзамену по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 36.

За семестр студент может набрать от 36 до 60 баллов.

Минимальный балл за ответ на экзамене – 24, максимальный – 40.

Общая оценка в случае дифференцировки выглядит следующим образом:

- 60-69 баллов – «удовлетворительно»;
- 70-89 баллов – «хорошо»;
- 90-100 баллов – «отлично».

Оценка «отлично» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Оценка «хорошо» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе, но имеются негрубые ошибки или неточности;
- умении оперировать специальными терминами, но возможны затруднения в использовании практического материала;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, но делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

Оценка «удовлетворительно» на экзамене ставится при:

- схематичном неполном ответе;
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании;
- с одной грубой ошибкой;
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний;

Оценка «неудовлетворительно» на экзамене ставится при:

- ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками;
- неумении оперировать специальной терминологией;
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний.

8.2.2. Контрольная работа

а) типовые задания (вопросы) - образец:

ВАРИАНТ 1

Контрольная №1 Простейшие, кишечнополостные, плоские черви

1. Характеристика типа Sarcomastigophora на примере Amoeba proteus
2. Особенности кл. Radiolaria
3. Характеристика типа Mastigophora на примере Euglena viridis
4. Представители типа Mastigophora - паразиты человека. Их особенности.
5. Общая характеристика типа Ciliata на примере Paramecium caudatum
6. Общая характеристика типа Apicomplexa на примере Plasmodium vivax
7. Жизненный цикл Plasmodium vivax
8. Характеристика типа Spongia
9. Тип Hydrozoa на примере Hydra sp.
10. Чередование поколений в типе Coelenterata на примере сцифоидной медузы
11. Тип Coelenterata. Основная характеристика кл. Sciphozoa
12. Тип Coelenterata. Основная характеристика кл. Anthozoa
13. Общая характеристика типа Ctenophora
14. Тип Plathelminthes. Общая характеристика на примере кл. Turbellaria
15. Характеристика кл. Trematoda
16. Жизненный цикл Trematoda на примере Fasciola hepatica
17. Характеристика типа Cestoda.
18. Жизненный цикл Cestoda. на примере бычьего цепня Taeniarhynchus saginatus

Каждый студент получает распечатку с двумя вопросами, на которые он отвечает в письменном виде.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольные работы проводятся 2 раза в семестр на модульных неделях по расписанию, устанавливаемому деканатом. Они проводятся в форме тестов или ином виде по выбору преподавателя с учетом объема изученного материала по курсу.

Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Студенту, пропустившему по уважительной причине контрольную модульную работу, предоставляется возможность отработки. Отработать занятие можно по согласованию с преподавателем в четко установленные сроки в соответствии с графиком отработок.

Оценивается степень усвоения теоретических знаний по следующим критериям: правильность, полнота и логичность письменного ответа, способностью проиллюстрировать ответ примерами.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальный балл за контрольную работу – 10. Контрольная считается выполненной, если студент набрал выше 6 баллов.

6.2.3. Отчет по лабораторной работе

а) Примерное типовое задание на лабораторном занятии.

Тема: Микроскопия. Рисунки в биологии. Строение животной клетки. Строение различных простейших.

Вопросы к занятию:

Отличия клеток животных от растений.

Органоиды клетки животного.

Правила изготовления временных препаратов простейших.

Строение клеток различных простейших.

Ход работы.

1. На постоянном препарате найдите органоиды животной клетки. Зарисуйте и подпишите различные органоиды.
2. На постоянном препарате найдите трипаносому, зарисуйте, подпишите органоиды.
3. Изучите постоянный препарат крови человека, больного малярией. Найдите малярийного плазмодия в различных стадиях, зарисуйте, подпишите детали строения.
4. Изготовьте временный препарат инфузорий из сенного настоя. Рассмотрите, найдите представителей различных видов (инфузория-туфелька, сувойка, стилонихия). Зарисуйте, подпишите органоиды.
5. Изготовьте временный препарат инфузории спироусты. Рассмотрите строение, зарисуйте, подпишите.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) самостоятельность выполнения задания
- 2) правильность оформления задания
- 3) умение анализировать и обсуждать результаты задания
- 4) умение формулировать выводы/заключение

в) описание шкалы оценивания

Бальная: от 0 до 5 баллов

Работа считается выполненной, в случае если студент набрал 3 балла.

Выполнение критериев 1, 2 - является обязательным, выполняются самостоятельно.

Каждый критерий оценивается в 1 балл.

В критериях 3, 4 допустимы недочеты. Процесс представления результатов допускает формулировку правильного ответа в ходе собеседования с преподавателем.

Студенты, не посещавшие лабораторные занятия, отрабатывают их в индивидуальном порядке в соответствии с графиком отработок.

8.2.4. Зачет по препаратам

а) **Список постоянных препаратов:**

1. Животная клетка

2. Кровь больного малярией с малярийным плазмодием.
3. Трипаносома
4. Инфузория – туфелька
5. Гидра – общий вид
6. Гидра – поперечный разрез
7. Поперечный разрез бычьего цепня.
8. Общий вид печеночного сосальщика
9. Членик широкого лентеца
10. Карликовый цепень
11. Поперечный разрез аскариды человеческой
12. Параподия nereidy
13. Поперечный разрез дождевого червя
14. Влажный препарат виноградной улитки
15. Коллембола
16. Клещ орибатидный
17. Коллекция насекомых
18. Ланцетник – общий вид
19. Ланцетник – поперечный разрез
20. Скелет рыбы
21. Влажный препарат лягушки
22. Скелет лягушки
23. Скелет рептилии
24. Скелет голубя
25. Скелет кролика

Временные препараты:

1. Сенной настой
2. Инфузория спироостома
3. Планария
4. Дождевой червь
5. Морские полихеты
6. Губки (иглы скелета, общий вид)
7. Мидия
8. Морская звезда
9. Морской еж
10. Рыба
11. Речной рак
12. Дафния
13. Рептилия (агама)
14. Птица (перепел)
15. Млекопитающее (мышь или крыса)

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность определения постоянного препарата;
- уровень раскрытия особенностей строения и назначения видимых структур постоянных и временных препаратов;
- умение правильно приготовить временный микропрепарат и установить его для микроскопии.

в) описание шкалы оценивания

Бальная: от 0 до 10 баллов. Студент выбирает 10 случайных постоянных препаратов из списка постоянных препаратов (ответ по каждому препарату оценивается в 0,5 балла) и готовит 1 препарат из списка временных препаратов (задание оценивается в 5 баллов максимально). Работа считается выполненной, в случае если студент набрал от 5 баллов.

Выполнение критериев 1, 3 - является обязательным. В критерии 2 возможны недочеты.

8.2.5. Решение ситуационных задач:

а) Примерные типы ситуационных задач:

1. При изготовлении временного препарата простейших невозможно рассмотреть детали строения из-за быстрого движения объектов. Предложите способы решения данной ситуации.

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность рассмотрения ситуации
- четкое и верное трактование ситуации.

в) описание шкалы оценивания

Подобные ситуационные задачи предназначены для более полного и всестороннего овладения студентами приемами, используемыми в лабораторных работах. Задачи обсуждаются в ходе выполнения лабораторной работы, студенты отвечают по желанию, полноту и правильность ответа оценивают все участники группы. Балльной оценки нет. Ситуационные задачи в данном случае выступают в качестве интерактивной части лабораторных работ.

Интерактивные методы

Интерактивные методы позволяют учиться взаимодействовать между собой, включая преподавателя. Они соответствуют личностно-ориентированному подходу, предполагают коллективное, обучение в сотрудничестве. Преподаватель выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов.

Цель: понять взаимосвязь между событиями, анализировать, иметь свое мнение, стимулировать познавательную активность, сопоставлять новые факты и мнения с тем, что ранее изучено.

Задачи: научить аргументировать и толерантно вести диспут, глубже вникать в сущность новой темы, мысленно разделять материал на важнейшие логические части; осмыслению логики и последовательности в изложении учебного материала, к выделению в нем главных и наиболее существенных положений.

Интерактивные занятия проводятся в следующих видах:

Фрагмент лабораторной работы

Описан выше.

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

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

Исключение: текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.

- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 1.1</i>	3	60% от М1	М1
<i>Оценочное средство № 1.2</i>	5	60% от М2	М2
<i>Оценочное средство № 1.3</i>	7	60% от М3	М3
Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 2.1</i>	10	60% от Т1	Т1
<i>Оценочное средство № 2.2</i>	13	60% от Т2	Т2
<i>Оценочное средство № 2.3</i>	16	60% от ТУ	Т3
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% от 40)	40
Экзамен	-		
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе,

			последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		С	
70--74		Д	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64			
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Буруковский, Р. Н. Зоология беспозвоночных: учебное пособие / Р. Н. Буруковский. - СПб: Проспект Науки, 2017. - 960 с. - ISBN 978-5-903090-40-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/PN0015.html>
2. Бокова, А. И. Проверочные задания по зоологии. Ч. 1. Зоология беспозвоночных: учебно-методическое пособие по курсу "Зоология беспозвоночных" / А. И. Бокова, С. А. Фирсова, Н. А. Кузнецова и др. - Москва : Прометей, 2012. - 174 с. - ISBN 978-5-7042-2325-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704223252.html>
3. Шариков, А. В. Проверочные задания по зоологии. Ч. 2. Позвоночные животные : Учебно-методическое пособие по дисциплинам "Зоология" и "География животных" / А. В. Шариков, А. А. Мосалов, В. В. Алпатов и др. - Москва : Прометей, 2012. - 96 с. - ISBN

978-5-7042-2326-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704223269.html>

4. Дольник В.Р. Птицы. Атлас. СПб:ЧеРо-на Неве. – М.: изд-во МГУ, 2010 32 стр., 6 экз.
5. Дольник В.Р. Рыбы. Атлас. СПб:ЧеРо-на Неве. – М.: изд-во МГУ, 2010, 32 стр., 6 экз.
3. Душенков В.М., Макаров К.В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных. – М.: Академия, 2011, 256 стр., 2 экз.
4. Козлов М.А. Введение в зоологию. Простейшие. Губки. Кишечнополостные. Атлас. СПб:ЧеРо-на Неве. – М.: изд-во МГУ, 2011, 40 стр., 6 экз.
5. Козлов М.А. Введение в зоологию. Насекомые. Атлас. – М.: изд-во МГУ, 2012, 32 стр., 6 экз.
6. Козлов М.А. Введение в зоологию. Ракообразные и паукообразные. Атлас. СПб:ЧеРо-на Неве. – М.: изд-во МГУ, 2012, 32 стр., 6 экз.
7. Козлов М.А. Введение в зоологию. Черви и моллюски. Атлас – М.: изд-во МГУ, 2011, 32 стр., 7 экз.
8. Константинов В.М. Зоология позвоночных. – М.: Академия, 2011, 464 стр., 5 экз.
9. Константинов В.М. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных. – М.: Академия, 2011, 272 стр., 9 экз.
10. А.В.Михеев. Биология птиц. Определитель птичьих гнезд. – М.: Цитадель, 1995, 457 стр., 5 экз.
11. Могильнер А.А. Лабораторный практикум по курсу «Зоология». – Обнинск: Изд-во ИАТЭ, 2009, 78 стр., 67 экз.
12. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: Академия, 2013, 197 стр., 25 экз.
12. Шалапенко Е.С., Буга С.В. Практикум по зоологии беспозвоночных. – Минск.: Новое знание, 2012, 272 стр., 15 экз.
13. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. – М.: ВЛАДОС, 1999, 595 стр., 13 экз.

б). Дополнительная литература

1. Догель В.А. Зоология беспозвоночных, – М.: Высшая школа, 1975
2. Липин Л.Н. Пресные воды и их жизнь. – Учпедгиз, 1950
3. Определитель насекомых европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976
4. Определитель птиц европейской части России. – М.: 2001
5. Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. – М.: Топикал, 1994
6. Анатомия беспозвоночных. Лабораторные животные: пиявка, прудовик, дрозофила, таракан, рак. – М.: Академия, 2002
7. Дольник В.Р. Млекопитающие. Атлас. – М.: изд-во МГУ, 2000
8. Степанян Е.Н. Лабораторные занятия по зоологии с основами экологии. – М.: Академия, 2001

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. <http://onbird.ru/golosa-ptic> - Голоса птиц онлайн.
2. <http://www.ebirds.ru/> - определитель птиц Европы
3. <http://www.bibliolink.ru/> – Учебные пособия, в т.ч. по биологии и зоологии, в электронном виде.
4. <https://nat-geo.ru/> - сайт National Geographic Россия

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении курса «Зоология» необходимо руководствоваться дидактическими единицами, представленными в образовательном стандарте дисциплины и учебной программой, составленной согласно Стандарту.

Программа предусматривает:

Лекции: 32 часа (2 часа в неделю)

Организация деятельности студента:

- По темам всех лекций имеются презентации.
- Отдельно старосте группы выдается список рекомендуемой литературы, имеющейся в библиотеке ИАТЭ, для изучения тем по курсу.

Студент должен иметь лекционную тетрадь, где оформляет конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксирует основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечает важные мысли, выделяет ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.

Лабораторные занятия: 32 часа

Организация деятельности студента:

- К лабораторным работам – авторское учебно-методическое пособие, включающее содержание работ, методические рекомендации по ходу работ.

Перед каждым занятием необходимо внимательно изучить материал, предложенный в методических указаниях для проведения лабораторных работ по дисциплине «Зоология». При подготовке к занятиям необходимо использовать основную и дополнительную литературу, конспект лекций, а также электронные ресурсы. Выполнение лабораторных работ необходимо для формирования практических навыков работы с приборами и подтверждения на практике полученных теоретических знаний.

Защита лабораторных работ (отчет по лабораторной работе) проходит в устной форме.

Контрольные работы:

Подготовка предполагает проработку лекционного материала. Следует обращать внимание на основную терминологию, классификацию, особенности структур животных в связи с выполняемыми ими функциями и месте в экосистемах.

Самостоятельная работа: 44 часа

- Студенты самостоятельно прорабатывают материал по предложенным темам. Форма отчетности – конспект. Материал входит в вопросы промежуточного, текущего и итогового контроля.

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала - изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций, конспектирование монографий и научных статей по темам семинарских занятий.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (т.е. создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных, значимых мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение проблемных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые содержат и доказательства).

Конспекты лекций и научной литературы в обязательном порядке проверяются преподавателем перед зачетом и экзаменом. Их наличие, помимо положительных итогов по работе в семестре, является допуском к зачету и экзамену.

Итоговый контроль: экзамен (2 семестр)

- Вопросы к экзамену выдаются студентам в электронном и распечатанном виде в начале семестра.

Подготовка к экзамену требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, именах, характеристиках отдельных событий. Как правило, при подготовке к тестированию и экзамену используется основной учебник, рекомендованный в рабочей программе, а также конспекты лекций и научной литературы, составленные в ходе изучения всего курса.

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

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешенном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

При чтении лекций по данному курсу используются мультимедийные технологии в аудиториях ИАТЭ НИЯУ МИФИ, оснащенных компьютерами, экраном и проектором.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории также с использованием мультимедийного оборудования (компьютер, экран, проектор).

13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- А) аудитория для лекционных занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;
- Б) аудитория для лабораторных занятий на 12 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;
- В) Оборудование:
Учебная аудитория для проведения учебных занятий
Доска меловая 1 шт.

Проекционный экран
Мультимедийный проектор
Ноутбук
Стол преподавателя – 1 шт.,
Стол двухместный – 8 шт.,
Стулья – 18 шт.
Лицензионное программное обеспечение:
Microsoft Windows 7 Pro
Kaspersky Endpoint Security
Adobe Reader DC
Google Chrome

Учебная лаборатория биологии
Доска меловая 1 шт.
Проекционный экран
Иммуноферментный планшетный анализатор Stat Fax 2100
Матричный принтер LX 350
Весы ВЛТ-1500 (ВЛТЭ-1100)
Весы ВЛТ-160 (ВЛТЭ-150)
Весы Acculab 200 г
Электроплитка (2 шт)
Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01
Центрифуга ЦЛМН-Р10-01-«Электрон»
Культиватор KBM-05
Культиватор KB-05
Измеритель оптической плотности ИПС-03
Микроскоп МБС-10 стереоскопический («Бинокляр») (5 шт)
Шкаф сушильный ШС 80
Комбинированный рН-электрод
Перекачивающая система ПЭ-3010
Кондиционер MS-GA60VB/MU-GA60VB (2 шт)
Микроскоп Биомед-1 ВАР (2 шт)
Микроскоп Микмед 1 вар. 1-20 (2 шт)
Микроскоп Микромед-1 вар. 2-20 (7 шт)
Микроскоп Микромед-1 вар. 3-20 (1 шт)
Микроскоп Микмед 1 вар. 2-20 (2 шт)
Холодильник Атлант
Холодильник EXQVISIT HR 431/1
Климатостат Р-2
Термостат ТС-1/80 СПУ
Наглядные пособия:
Плакат «Мускулатура собаки»
Плакат «Скелет собаки»
Плакат «Мускулатура кошки»
Плакат «Скелет кошки»
Плакат «Инфузории»
Плакат «Миграция птиц. Западное полушарие»
Рельефная таблица «Внутреннее строение брюхоногого моллюска»
Рельефная таблица «Внутреннее строение голубя»
Рельефная таблица «Внутреннее строение дождевого червя»
Рельефная таблица «Внутреннее строение жука»
Рельефная таблица «Внутреннее строение лягушки»
Рельефная таблица «Внутреннее строение рыбы»
Рельефная таблица «Внутреннее строение собаки»

Рельефная таблица «Внутреннее строение ящерицы»
Влажный препарат «Внутреннее строение крысы» (2 шт)
Влажный препарат «Развитие ужа»
Влажный препарат «Тарантул»
Влажный препарат «Внутреннее строение лягушки» (6 шт)
Влажный препарат «Внутреннее строение рыбы» (2 шт)
Влажный препарат «Развитие костистой рыбы»
Влажный препарат «Паук-крестовик»
Влажный препарат «Развитие курицы»
Влажный препарат ящерицы (2 шт)
Влажный препарат «Внутреннее строение брюхоногого моллюска» (2шт)
Модель - аппликация «Строение и разнообразие простейших»
Модель - аппликация «Цикл развития печеночного сосальщика и бычьего цепня»
Модель гидры
Модель «Скелет конечностей лошади и овцы»
Модель ланцетника
Скелет ящерицы (2 шт)
Скелет лягушки (2 шт)
Скелет голубя (2 шт)
Скелет кролика (5 шт)
Коллекция препаратов для микроскопирования
Компьютер Intel Pentium S-775 – 1шт.
Шкаф вытяжной (2 шт)
Комплект лабораторной посуды и реактивов
Стол преподавателя – 1 шт.,
Стол двухместный – 7 шт.,
Стулья –15 шт.
Лицензионное программное обеспечение:
Microsoft Windows 7 Pro
Kaspersky Endpoint Security
Adobe Reader DC
Google Chrome

14. Иные сведения и (или) материалы

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. Применение интерактивных режимов обучения позволяет выстраивать взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

Используются следующие виды деятельности:

- 1) Практико-ориентированная деятельность – совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения лабораторных работ. Позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи разной направленности.
- 2) Технология использования разноуровневых заданий – различают задачи и задания трех основных уровней: а) репродуктивный уровень, позволяет оценить и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

- б) реконструктивный уровень позволяет оценить и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческий уровень позволяет оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.
- 3) Традиционные технологии (информационные лекции, лабораторные занятия) – создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами, учебными пособиями, наблюдая за изучаемыми объектами, выполняя лабораторные работы по инструкции.

В интерактивных режимах по дисциплине проводятся:

– **Решение ситуационных задач** (фрагменты лабораторных занятий) – 11 часов.

После изучения объекта исследования формулируется ситуационная задача с решением ее студентами индивидуально или в группах с публичной защитой результатов работы и оппонированием.

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Текущая СР направлена на углубление и закрепление знаний, а также на развитие практических умений.

Текущая СР включает следующие виды работ:

- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- подготовка к занятиям, которые будут проводится в интерактивной форме;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучение теоретического материала к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену.

Самостоятельная работа студентов составляет всего 44 часа и включает в себя изучение следующих тем:

1. Разнообразие кишечнополостных. Рифообразующие кораллы. Экосистема коралловых рифов
2. Плоские черви-паразиты человека. Профилактика заболеваний
3. Круглые черви-паразиты человека. Профилактика заражений.
4. Свободноживущие нематоды и их роль в экосистемах
5. Роль дождевых червей в плодородии почвы
6. Многощетинковые черви, их роль в экосистемах
7. Головоногие моллюски – особенности строения и поведение
8. Десятиногие раки – разнообразие и роль в экосистемах
9. Отряды паукообразных
10. Отряды насекомых – основные представители, роль в экосистемах
11. Разнообразие рыб. Основные отряды. Охрана рыбных богатств
12. Отряды амфибий. Основные представители отрядов.
13. Разнообразие рептилий. Тайна вымирания динозавров
14. Разнообразие птиц. Охрана птиц.
15. Разнообразие млекопитающих. Основные отряды и их представители. Охрана млекопитающих.

14.3. Краткий терминологический словарь

Абдоминальный (лат. abdomen - живот, брюхо), расположен на брюшной стороне.

Аборальный (лат. ab - от и os, oris - рот), обращенный в противоположную сторону ротовому отверстию, находящийся на противоположной рту стороне.

Автогамия, самооплодотворение у простейших, при котором сливаются два сестринских гаплоидных ядра в общей цитоплазме.

Автотомия (греч. tome - отсечение), самопроизвольное отбрасывание щупалец у гидроидных полипов, актиний; конца тела у кольчатых и немертин; лучей у иглокожих; сифон у моллюсков; клешней, целых конечностей у ракообразных при раздражении.

Адоlescария (лат. adolesco - подрастаю, увеличиваюсь), последняя личиночная стадия печеночной двуустки и др. Развивается из церкарии, вышедшей из промежуточного хозяина (моллюска) в воду, отбросившей хвост и инцистировавшейся на водорослях, прибрежной траве.

Аксон (греч. axon - ось), нейрит, одиночный, редко ветвящийся, удлинённый (до 1 м), цитоплазматический отросток нейрона, проводящий нервные импульсы от тела клетки и дендритов к другим нейронам или эффекторным органам

Актинула (греч. aktis - луч), полипообразная личинка некоторых книдарий.

Амбулакральная система (лат. ambulacrum - хождение), система заполненных жидкостью сосудов (каналов) у иглокожих, служащая для движения, дыхания, выделения и осязания.

Амебоциты, бесцветные подвижные клетки внутренней среды беспозвоночных. Защищают организм от различных инородных частиц, захватывая и переваривая их, участвуют в переваривании пищи, экскреции.

Амфибластула, личинка некоторых известковых губок с резкими различиями анимальных и вегетативных клеток. Развивается в паренхиме материнской губки. А. плавает, прикрепляется к субстрату и образует молодую губку олинтус.

Антеннальные железы (glandulae antennales), парные выделительные железы ракообразных; видоизмененные целомодукты. Находятся в области головы. Выводное отверстие также находится в области головы. А. ж. состоят из замкнутого целомического мешочка и отходящего от него извитого канала с железистыми клетками. В клетках мешочка образуется первичная моча, а в отделах канала происходит реабсорбция глюкозы, аминокислот, воды и секреция органических кислот.

Антеннулы (antennulae), первая пара членистых придатков головы у ракообразных, иннервируются надглоточным ганглием.

Антенны (лат. antenna - рей), сяжки, усики - парные придатки головы насекомых, у ракообразных вторая пара иннервируется подглоточным ганглием или окологлоточными комиссурами.

Апикальный, верхушечный, конечный.

Атрофия (греч. atrophéo - голодаю, чахну), прижизненное уменьшение органа или ткани животного организма, сопровождающееся нарушением или прекращением функции.

Аурикулярия (лат. aurícula - ушко, ушная раковина), свободноплавающая личинка голотурий.

Базальная мембрана, неклеточная структура многих беспозвоночных на границе эктодермы и соединительной ткани. Выполняет барьерно-трофическую функцию, а также механическую связь между эпителием и соединительной тканью. Представлена филаментами 3-5 нм, содержит гликопротеины и белок.

Бесполое размножение, древнейшая форма размножения, характеризующаяся отсутствием полового процесса. Б.р. происходит путем отделения от материнского организма большей или меньшей его части и превращением ее в дочерний организм; или образования спор (одноклеточные), геммул (губки), статобластов (мшанки).

Биссусовая железа (греч. byssos - тонкая пряжа), орган двустворчатых моллюсков, вырабатывающий органическое вещество (биссус) в виде очень прочных нитей, при помощи которых животное прикрепляется к субстрату. Нити - это белок, близкий к конхиолину раковины.

Бипиннария (лат. bi - двойной и pinna - перо, султан), свободноплавающая личинка морских звезд.

Бластогенез, индивидуальное развитие многоклеточных животных при бесполом (вегетативном) размножении.

Бластодерма (греч. *derma* - оболочка, кожа), один или несколько слоев клеток, образующих стенку бластулы и окружающих бластоцель.

Бластомеры, клетки, образующиеся в результате дробления яйца у многоклеточных животных. Характерная особенность Б. - отсутствие роста в период между делениями, вследствие чего при очередном делении объем каждого Б. уменьшается вдвое.

Бластопор (греч. *poros* - проход, отверстие), первичный рот, отверстие, посредством которого у зародышей многих многоклеточных животных гастротель сообщается со средой. У большинства Б. закладывается на вегетативном полюсе; у гидроидных и гребневиков - на анимальном.

Бластоцель (греч. *koilos* - полый), первичная полость, полость у ряда типов бластулы. Заполнена жидкостью, отличающейся по химическому составу от окружающей среды.

Бластула (греч. - зачаток, росток), зародыш многоклеточных животных. Строение Б. зависит от строения яйца и характера дробления. Полное дробление приводит к образованию целобластулы или стерробластулы; если бластомеры при полном дроблении располагаются в двух параллельных плоскостях, образуется уплощенная Б. - плакула. При неполном дискоидальном дроблении формируется дискобластула, при поверхностном дроблении образуется перибластула.

Брыжейка, мезентерий (*mesenterium*), складка брюшины, подвешивающая и фиксирующая внутренности у целомических животных.

Брюшко (*abdomen*), следующий за грудью отдел тела членистоногих.

Вакуоли (лат. *vacuus* - пустой), полости в цитоплазме животных клеток, ограниченные мембраной и заполненные жидкостью (пищеварительные, сократительные).

Велигер (лат. *velum* - парус, *gero* - несу), парусник, пелагическая личинка многих морских брюхоногих и двустворчатых моллюсков.

Велум (лат. *velum* - парус), орган движения у некоторых беспозвоночных. У гидромедуз и сифонофор это мускулистая складка эктодермы по краю зонтика. При сокращении тела и В. вода выталкивается из-под зонтика, медуза двигается аборальным полюсом вперед. У брюхоногих и двустворчатых моллюсков - велигеров - В. двулопастной или непарный орган, расположен на голове, несет длинные реснички, служит для плавания и питания.

Вертлуг (*trochanter*), членик ноги членистоногих, подвижно соединяющий тазик с бедром.

Выделительная система, экскреторная система, совокупность органов, выводящих из животного организма во внешнюю среду избыток воды, конечные продукты обмена, соли, а также ядовитые вещества. У простейших легкорастворимые экскреты (аммиак, мочевины) выводятся путем диффузии или с помощью сократительных вакуолей. У губок, кишечнополостных, и иглокожих продукты обмена диффундируют через поверхность тела. В дальнейшем В.с. - это протонефридии, нефридии и т.д.

Гамета (греч. *gamete* - жена; *gametes* - муж), половая клетка, репродуктивная клетка животных. Г. обеспечивает передачу наследственной информации от родителей потомкам. Г. обладает гаплоидным набором хромосом, что обеспечивается сложным процессом гаметогенеза. Две гаметы, сливаясь при оплодотворении, образуют зиготу с диплоидным набором хромосом, которая дает начало новому организму.

Гаметогенез, развитие половых клеток (гамет). У животных Г. бывает диффузным, (гаметы развиваются в любом участке тела - у губок, некоторых кишечнополостных, плоских червей) и локализованным (гаметы развиваются в половых железах - гонадах - у подавляющего большинства животных). У многих беспозвоночных гаметы образуются из первичных половых клеток (гоноцитов), которые обособляются после первых делений дробления или в начале эмбриогенеза из экто- или энтодермы. После детерминации пола гоноцитов, зависящей от соматической ткани гонады, начинается размножение и дифференцировка мужских половых клеток (сперматогенез) или женских (оогенез).

Гастроваскулярная система (греч. *gaster* - род; *gastres* - желудок и лат. *vasculum* - небольшой сосуд), пищеварительная система медуз и гребневиков. Состоит из желудка и отходящих от него радиальных выпячиваний (каналов), выполняющих функции переваривания пищи и

распределения питательных веществ. У медуз каналы наружными концами впадают в кольцевой канал, проходящий по краю зонтика.

Гастроцель (греч. *koilia* - пустота, полость), архентерон, первичная кишка, полость гастрюлы, формирующаяся у зародышей многоклеточных животных в тех случаях, когда гастрюляция осуществляется путем инвагинации. Стенки гастрюлы образованы инвагинирующей первичной энтодермой. В дальнейшем гастроцель становится полостью дефинитивного кишечника.

Гастрюла (греч. *gaster* - желудок), зародыш многоклеточного животного в период гастрюляции. Впервые Г. описана Ковалевским в 1865 г. и названа "кишечной личинкой". Термин гастрюла введен в 1874 г. Геккелем. На поздней стадии зародыш образован двумя слоями клеток - наружной эктодермой и внутренней (первичной) энтодермой. Двуслойные - губки и кишечнополостные. Трехслойные - мезодерма (у первичноротых) образуется из телобластов; у вторичноротых материал мезодермы входит в состав первичных энто- и эктодермы и начинает вычленяться из них в период гастрюляции. Открытие стадии двуслойного зародыша в развитии многоклеточного имаго важно для доказательства единства происхождения животных.

Гастрюляция, процесс обособления двух первичных зародышевых листков (экто- и энтодермы) у зародышей всех многоклеточных животных. Период Г. следует за периодом дробления (бластуляцией), а зародыш в этот период называется гастрюлой. В зависимости от типа бластулы, различают способы образования Г.: инвагинация - выпячивание части стенки бластулы (бластодермы) внутрь зародыша, приводящее к образованию гастрюлы с полостью (гастроцелью), сообщаемой с наружной средой отверстием (бластопором). Иммиграция - выселение в гастроцель отдельных клеток бластодермы, гастроцель при этом не образуется. Эпибolia - обрастание крупных неподвижных клеток вегетативного полушария зародыша более мелкими клетками его анимальной области; деламинация, или расслоение. Мезодерма образуется либо независимо от первичных зародышевых листков (телобластический способ), либо из первичной энтодермы (энтероцельный способ).

Гельминтология, раздел паразитологии, изучающий паразитических червей - гельминтов и вызываемые ими заболевания (гельминтозы) у человека, животных и растений.

Гельминты (греч. *helmins* - род, падеж, *helminthos* - червь, глист), паразитические черви из типов плоских и первичнополостных червей, Они вызывают заболевания - гельминтозы.

Геммула (лат. *gemmula* - маленькая почка), покоящаяся зимняя внутренняя почка у многих пресноводных (бодяги) и некоторых морских губок. Представляет собой шаровидное скопление богатых питательными веществами амебоидных клеток диаметром около 0,3 мм в мезоглее губки, окруженное оболочкой из двух роговых (спонгиновых) слоев (укрепленных спикулами или амфидисками из кремнезёма), между которыми имеется воздухоносная прослойка. В оболочке обычно есть выходное отверстие, закрытое перепонкой. Зимой, после отмирания и распада губки, геммула падает на дно водоема (хорошо переносит его промерзание и высыхание). Весной оболочка геммулы лопается, клеточная масса освобождается, прикрепляется ко дну водоема и развивается в новую губку. Распространяется течениями, водными животными и т.д.

Гемолимфа, бесцветная или зеленая жидкость, циркулирующая в сосудах и межклеточных полостях многоклеточных беспозвоночных (членистоногие, онихофоры, моллюски и др.), имеющих незамкнутую систему кровообращения. Гемолимфа выполняет те же функции, что и кровь. Лимфа у животных с замкнутой кровеносной системой; осуществляет транспорт O_2 и CO_2 (гемолимфа насекомых почти не участвует в транспорте газов в связи с развитием трахейной системы), питательных веществ и продуктов выделения, выполняет функцию защиты организма, осморегуляции и др., часто содержит дыхательные пигменты (гемоцианин и гемоглобин). В состав Г. входят и клеточные элементы: амебоциты, экскреторные клетки, режееритроциты.

Гемоцианины, дыхательные пигменты некоторых моллюсков и членистоногих, осуществляют транспорт O_2 в организме. По химической природе - сложные белки (металлопротеиды). Соединение кислорода с гемоцианином обусловлено присутствием в молекуле Г. меди, непосредственно связанной с белками. Г. находятся в гемолимфе в растворенном состоянии и обычно составляют более 90% растворенного белка. Г. имеют более низкую кислородную емкость, чем гемоглобины.

Гемоцит, любая полностью сформировавшаяся клетка крови: эритроцит, все виды лейкоцитов, тромбоцит, амебоцит. В крови (гемолимфе) беспозвоночных часто имеется лишь один тип гемоцитов.

Гермафродитизм (греч. Hermaphroditos - сын Гермеса и Афродиты, мифическое обоеполое существо), наличие органов муж. и жен. пола у одной и той же особи.

Гетерогамия, тип полового процесса, при котором муж. и жен. гаметы, сливающиеся при оплодотворении, различны по форме и размеру. Для многоклеточных животных характерна оогамия.

Гетерогония, одна из форм вторичного чередования поколений, при которой происходит смена, отличающихся друг от друга половых поколений (амфимиктического и партеногенетического, раздельнополого и гермафродитного, гермафродитного и партеногенетического).

Гетероморфоз (греч. morphē - форма, вид), замещение у животных одного органа другим, не гомологичным удаленному, путем регенерации.

Гетерономия (греч. nomos - закон), форма метамерии тела животных, при котором разные метамеры неравнозначны по своим структурным и функциональным особенностям.

Гиподерма, у некоторых групп беспозвоночных животных - компонент стенки тела. Образован слоем крупных эпителиальных клеток. У круглых червей располагается между покрывающей тело снаружи кутикулой, выделяемой Г., и слоем продольных мускульных клеток; иногда образует спинной синцитий (аскариды). У членистоногих Г. - однослойный кожный эпидермис, выделяющий на поверхность вещества, образующее хитинизированную кутикулу. У паукообразных производными Г. являются также железы: ядовитые, паутинные, пахучие.

Гипофаринкс (гипо... и греч. pharynx - глотка), 1) языкообразное выпячивание вентральной склеротизированной стенки ротовой полости у насекомых. Начинается между жвалами, нижней челюстью и нижней губой, с которой обычно срастается. У кровососущих двукрылых Г. - важный элемент хоботка. 2) У позвоночных животных и человека - нижний отдел глотки.

Гладкие мышцы (musculi glaberi), сократимая ткань, состоящая из отдельных клеток, и не имеющая поперечной исчерченности. Гладкомышечные клетки (гладкие миоциты) у беспозвоночных животных разнообразны по форме и строению. Характерно медленное сокращение, без утомления.

Глазки, дорсальные простые (ocelli), 0,03 мм в диаметре, имеют единую роговидную линзу, под которой расположен слой светочувствительных клеток.

Гликоген, разветвленный полисахарид, молекулы которого построены из остатков L-D-глюкозы. Накапливается в печени, мышцах, гиподерме.

Гликокаликс (греч. glykos - сладкий и лат. callum - толстая кожа), гликопротеидный комплекс, включенный в наружную поверхность плазматической мембраны в животных клетках.

Гликолиз, распад углеводов (главным образом глюкозы) до молочной кислоты, до CO₂ и H₂O.

Глотка (pharynx), у беспозвоночных животных обособленный мускулистый отдел передней кишки, следующий за ротовой полостью.

Глохидий (греч. glochis - наконечник стрелы, шип), паразитическая личинка пресноводных двустворчатых моллюсков сем. Перловиц (Unionidae). Имеют двустворчатую раковину с шипом на брюшном крае каждой створки, сильный мускул - замыкатель чувствительной щетинки (в пучках) и длинную личиночную нить, выделяемую особой железой. Г. развивается из яиц, отложенных в жабры материнской особи. Весной Г. выбрасываются в воду и с помощью шипов и личиночной биссусовой нити прикрепляются к жабрам, коже рыб, где обрастают эпителием хозяина и питаются осмотически. Через несколько недель, после метаморфоза, молодой моллюск освобождается из цисты и падает на дно.

Головогрудь, просома (греч. pro - перед, раньше и сома), отдел тела хелицеровых, образующийся в результате слияния головных и грудных сегментов.

Гонады (греч. gone - порождаю), половые железы, органы, образующие половые клетки (яйца и сперматозоиды).

Деламинация (лат. delamino - разделяю на слои), расселение, один из способов гастрюляции.

Деление, форма размножения организмов и многих клеток, входящих в состав тела многоклеточных животных (монотомия, палинтомия, шизогония, почкование).

Диплеурула, (греч. di - приставка, означающая дважды, pleura - сторона, бок), ранняя двусторонне-симметричная, ранняя пелагическая личинка иглокожих и кишечнодышащих. Тело овальное с выпуклой спинной и вогнутой брюшной сторонами. Имеет околоротовой венчик ресничек, изогнутый зачаточный кишечник с ротовым и анальным отверстиями, 3 пары целомических мешочков. В процессе развития Д. у иглокожих разных классов формируются личинки: эхиноплутеус (морские ежи), офиоплутеус (офиуры), бипиннария и затем брахиолярия (морские звезды), аурикулярия и долиолярия (голотурии), у кишечнодышащих - торнария.

Диссепимент, двуслойная поперечная перегородка - септа между сегментами соседних целомических мешков. Септами целом делится на известное число поперечных участков, обычно, соответствующих числу сегментов тела (полихеты, олигохеты).

Дробление яйца, ряд последовательных митотических делений оплодотворенного яйца, в результате которых оно, не увеличиваясь в размерах, разделяется на все более мелкие клетки - бластомеры. Д. - неперенный период онтогенеза всех многоклеточных животных.

Дискобластула (греч. discos - диск), характерна для зародышевого развития животных с телолецитальными меробластическими яйцами - скорпионов, головоногих моллюсков. Образуется в результате дискоидального дробления. Внутри бластулы щель - полость.

Дистальный (лат. disto - отстаю), расположенный дальше от центра тела или его медиальной плоскости.

Дорсальный, дорзальный (лат. dorsualis, dorsalis, dorsum - спина), спинной, обращенный к спине, расположенный на спине.

Дыхальца, стигмы, (греч. stigma - метка, пятно), наружные дыхательные отверстия легких или трахей у онихофор и наземных членистоногих. Через Д. воздух проникает в крупные трахейные стволы.

Жабры (branchiae), органы газообмена водных животных. Представляют разнообразные по происхождению, строению и положению выросты тела с хорошо развитой сетью кровеносных (или лимфатических) сосудов, через тонкие стенки которых из циркулирующей в них крови или полостной жидкости выделяется в окружающую среду CO₂ и поглощается из нее O₂.

Примитивные Ж. имеются у полихет на параподиях или на головном конце тела. У высших ракообразных они расположены на верхних отделах грудных ног или на боковых стенках тела. У водных личинок так называемые трахейные Ж. - тонкостенные выросты на различных частях тела, в которые заходит густая сеть слепо заканчивающихся трахей. Ж. моллюсков - ктении, среди иглокожих Ж. есть у морских ежей и морских звезд.

Жемчуг, шаровидное или неправильной формы образование в раковинах моллюсков, главным образом жемчужниц, состоит из тех же слоев, что и раковина. Образование Ж. - защитная реакция организма на инородное тело (песчинка, паразит и др.), попавшая в мантию или между мантией и раковиной. Мантийный эпителий, вырабатывающий раковину, вдавливаясь чужеродным телом в глубь мантии, разрастается, формируя жемчужный мешочек, в котором и образуется Ж. Цвет Ж. белый, розовый, желтоватый, иногда черный; размеры - от микроскопических до голубинового яйца.

Жужжальце (halterium), булавовидный парный или колбовидный миниатюрный орган двукрылых, а также у самцов веерокрылых и червецов. Представляет собой видоизмененные крылья - задние (у двукрылых и червецов) или передние (у веерокрылых). Основание и головка Ж. снабжены большим количеством механорецепторных сенсилл. В полете Ж. колеблются (бьют) с той же частотой, что и крылья, но в противоположной фазе, и функционируют как гироскоп

Зародышевое развитие, эмбриональное развитие, эмбриогенез, развитие животного организма, происходящие внутри яйцевых оболочек вне материнского организма или внутри него в зародышевых оболочках. З.р. следует за предзародышевым развитием (онтогенез, сперматогенез) и предшествует послезародышевому (постэмбриональному) развитию.

Зародышевые листки (folia embryonal), зародышевые пласты, слои тела зародыша многоклеточных животных, образующиеся в процессе гастрюляции и дающие начало разным органам и тканям. У большинства организмов образуются три З.л.: наружный - эктодерма, внутренний - энтодерма и средний - мезодерма. Производные эктодермы выполняют в

основном покровную и чувствительную функцию, производные энтодермы - функции питания и дыхания, мезодермы - связи между частями зародыша, двигательную, опорную и трофические функции.

Зеркальце, пластинки воска, образуемые воскоотделительными железами на стернитах брюшка у рабочих пчел. Часть звукового (стрекочущего) аппарата у самцов некоторых кузнечиковых; резонатор, усиливающий звуки.

Зигота (греч. *zygotos* - соединенный вместе), клетка, образующаяся в результате слияния гамет разного пола; оплодотворенное яйцо. При слиянии двух гаплоидных гамет в З. происходит восстановление присущего данному виду организмов диплоидного набора хромосом.

Зоема (греч. *zoe* - жизнь), пелагическая личинка десятиногих ракообразных, следующая за протозоеа. У речных раков стадия З. проходит в яйце. Из грудных конечностей развиты лишь передние - ногочелюсти (с их помощью З. плавает), из брюшных только задние - уropоды (у З. крабов последних нет). У креветок З. в процессе развития переходит в стадию мизидной личинки. У других десятиногих - в так называемую декапозитную стадию, близкую по строению к взрослому раку.

Зоология, наука о животных, часть биологии, изучающая многообразие животного мира, строение и жизнедеятельность животных, распространение, связь со средой обитания, закономерности индивидуального и исторического развития.

Зоотомия (греч. *tome* - разрез, рассечение), наука о внутреннем строении животных (анатомия).

Изогамия, тип полового процесса, при котором сливающиеся (копулирующие) гаметы не различаются морфологически, но имеют различные биохимические и физиологические свойства. И. широко распространена у многих простейших (корненожки, радиолярии, грегарины), но отсутствует у многоклеточных организмов.

Имагинальные диски, скопления клеток или однослойные участки гиподермы у личинок и куколок насекомых и некоторых других групп беспозвоночных, находящиеся в недифференцированном (эмбриональном) состоянии в течение всей личиночной фазы и представляющие основу для формирования дефинитивных, или имагинальных органов. И.д. расположены непосредственно под кутикулой, некоторые - в полости тела, но сохраняют связь с кутикулой. Число И.д. зависит от типа метаморфоза; некоторые из них, например, крыловые зачатки, увеличиваются в размерах при каждой личиночной линьке. У куколок при гистоллизе личиночных тканей клетки И.д. активно размножаются и дифференцируются, давая начало развитию дефинитивных органов.

Имаго (лат. *imago* - образ, вид), взрослая (дефинитивная) стадия индивидуального развития насекомых и некоторых других членистоногих. В этой стадии членистоногие размножаются, а иногда и расселяются, как правило, не линяют и не растут. Для И. большинства высших насекомых, в отличие от предшествующих стадий, характерно полное развитие крыльев и половых придатков. У насекомых с полным превращением (бабочки, жуки, перепончатокрылые, двукрылые) И. развиваются из куколки. У насекомых с неполным превращением (прямокрылые, уховертки, равнокрылые, полужесткокрылые) стадия куколки отсутствует и личинка - нимфа после ряда линек непосредственно превращается в И. Продолжительность стадии И. обычно от нескольких суток до нескольких лет. У некоторых поденок эта стадия длится часы, у бабочек-мешочниц - минуты; некоторые жуки (долгоносики, чернотелки) живут в этой стадии 2-3 года, пчелиная матка - до 5 лет, самки муравьев - до 15 лет.

Иммиграция (лат. *immigro* - вселяюсь), вселение, в эмбриологии - один из способов гастрюляции, а также выход отдельных клеток из зачатков органов и перемещение их в зародыше.

Инвагинация (лат. *in* - в, внутрь и *vagina* - ножны, оболочка), Впячивание, один из способов гастрюляции, а также образование зачатков некоторых органов в эмбриогенезе.

Интеркаляция (лат. *intercalatio* - вставка, добавка), появление новых структур внутри данной биологической системы.

Интеркалярный рост, нарастание новых члеников (проглоттид) в зоне роста шейки между сколексом (головкой) и стробилой у ленточных червей, образование вторичных жилок между главными жилками в крыле насекомых.

Интерстициальные клетки, общее название различных клеток, занимающих промежуточное положение в организме животных. В теле кишечнорастворных И. к. способны развиваться в нервные, половые, стрекательные. У личинок некоторых насекомых - клетки средней кишки, богатые липидами, как полагают, поддерживают низкое значение pH в этом участке кишечника.

Коксальные железы (glandulae coxales), парные выделительные органы мечехвостов и некоторых паукообразных, расположенные в головогруди. Выводные протоки К.ж. открываются обычно у основания первых члеников кокс (лат. coxa - бедро) - 3-ей или 5-ой пары ходильных ног. Состоят из целомического мешочка, нефростома, извитого канала, или лабиринта, и выводного протока. У некоторых форм (сольпуги) между нефростомом и лабиринтом - длинный слепой мешок с высоким железистым эпителием. У взрослых особей паукообразных К.ж. обычно сильно редуцированы (функционируют у сенокосцев). Основными органами выделения паукообразных являются эволюционно более поздние - мальпигиевы сосуды.

Коллаген - фибриллярный белок, составляющий основу коллагеновых волокон соединительной ткани (кость, сухожилие, хрящ, связки и т.д.) и обеспечивающий ее прочность. Не обнаружен у простейших.

Корацидий (греч. koax) - свободноплавающая личинка некоторых ленточных червей.

Ктенидии (ctenidia), первичные парные жабры моллюсков, расположенные в мантийной полости. Состоят из осевой пластины с двумя рядами многочисленных жаберных лепестков, покрытых мерцательным эпителием. Движение ресничек мерцательного эпителия обеспечивает циркуляцию воды вокруг ктенидия, что способствует газообмену между кровью и водой через стенки кровеносных сосудов и жаберных лакун, пронизывающих ктенидии. У большинства головоногих моллюсков одна пара ктенидий, у наутилусов две пары, у моноплакофор 5-6 пар. У панцирных моллюсков 4-80 пар ктенидий подобных жабр в мантийных щелях. У брюхоногих (кроме некоторых переднежаберных) сохранился только первый левый ктенидий, у легочных - вместо него развивается легкое, у голожаберных ктенидии заменяются адаптивными жабрами. Среди двусторчатых только первичножаберные имеют одну пару ктенидий с типичным перистым строением, у остальных они преобразованы в две пары нитевидно-двойных, удлиненных или пластинчатых жабр.

Куколка (пура), стадия индивидуального развития насекомых с полным превращением, следующая за личинкой, К. не питается и обычно неподвижна. В ней происходит интенсивная внутренняя перестройка, в процессе которой насекомое превращается из личинки во взрослую особь - имаго. Личиночные органы разрушаются, а органы имаго формируются заново из имажинальных дисков.

Кутикула (лат. cuticula - кожа), плотное неклеточное образование на поверхности клеток эпителиальной ткани. У беспозвоночных кутикула - производное клеток однослойного покровного эпителия (гиподермы); выполняет защитную и опорную функции. Может затвердевать (у членистоногих), поэтому рост с линьками. В состав входит хитин, который с минеральными веществами и белками придает кутикуле механическую прочность и липиды, способствующие ее водонепроницаемости. Впервые появляется у первичнополостных червей. У разных групп беспозвоночных кутикула различна по химическому составу (главным образом белков) и строению. Производные кутикулы - чешуйки, щитки, волоски, щетинки.

Личинка (larva), постэмбриональная стадия индивидуального развития многих беспозвоночных, у которых запасы питательных веществ в яйце недостаточны для завершения морфогенеза. Личинка имеет провизорные органы, не свойственные взрослой форме. У морских сидячих или малоподвижных животных плавающая личинка обеспечивает расселение вида (например, паренхимула, амфибластула губок и плакула кишечнорастворных, трохофора полихет). Превращение личинки во взрослое животное (метаморфоз) заключается в перестройке организации, тем более глубокой, чем сильнее личинка отличается от взрослого организма.

Макронуклеус (макро и лат. nucleus - ядро) - большое соматическое ядро у инфузорий в отличие от малого генеративного - микронуклеуса. Макронуклеус физиологически активное ядро, связано со всеми процессами жизнедеятельности инфузорий. При половом процессе

(конъюгации) разрушается и заменяется новым, развивающимся из продуктов деления микронуклеуса.

Максиллы (лат. *maxilla* - челюсть), нижние челюсти, вторая пара челюстей у многоножек и насекомых, вторая и третья пары у ракообразных; видоизмененные конечности, осуществляющие перетирание, фильтрацию пищи и подачу ее к ротовому отверстию.

Максиллярные железы (*glandulae maxillares*), парные выделительные железы у низших ракообразных, мокриц и личинок высших раков. Выводное отверстие открывается у основания второй пары максилл. По происхождению, строению и функции М.ж. подобны антеннальным железам.

Мальпигиевые сосуды (по имени М. Мальпиги), выделительные и осморегулирующие органы у паукообразных, многоножек и насекомых. Мальпигиевые сосуды - трубчатые каналы, являющиеся слепыми выростами кишечника на границе средней и задней кишок. У паукообразных возникают из энтодермы средней кишки, у многоножек и насекомых из эктодермы задней кишки.

Мезенхима (мезо - и греч. *enchyma* - ткань), зародышевая соединительная ткань многоклеточных животных. Образуется за счет клеток, выселяющихся из разных зародышевых листков.

Мезодерма, мезобласт, средний зародышевый листок у многоклеточных животных (кроме губок и кишечнополостных). Располагается между эктодермой и энтодермой.

Мерцательный эпителий, реснитчатый эпителий, однослойный, одно - или многорядный, клетки которого на апикальном полюсе имеют подвижные реснички. Одна мерцательная клетка имеет до 500 ресничек.

Метагенез, одна из форм вторичного чередования поколений, при которой поколения особей, размножающихся половым путем, сменяются поколениями особей, размножающихся бесполом путем.

Метамерия (мета - и греч. *meros* - часть, доля) расчленение тела у некоторых групп организмов на сходные участки - метамеры, расположенные вдоль продольной оси или плоскости симметрии.

Метаморфоз (греч. *metamorphosis* - превращение), это глубокое преобразование строения организма, в процессе которого личинка превращается во взрослую особь.

Метанефридии, метамерно расположенные парные выделительные органы у беспозвоночных (кольчатые черви). Развиваются из эктодермы или мезодермальных нефробластов. М. - трубчатые каналы, открывающиеся одним концом (ресничной воронкой, или нефростомом) во вторичную полость тела (целом) предыдущего сегмента, выделительной порой наружу. Нефридиальный канал может быть длинным и петлеобразно изогнутым. Через нефростом в просвет М., вероятно, поступает целомическая жидкость - первичная моча, продвижение которой по метанефридиям обеспечивается ресничками.

Микропиле (микре... и греч. *pyle* - вход, отверстие), отверстие в плотных яйцевых оболочках, через которое сперматозоид проникает в яйцо. Образуется у головоногих моллюсков, насекомых и др. У губок М. - это тонкий участок оболочки геммулы, в котором при "прорастании" геммул образуется отверстие для выхода клеток наружу.

Нефридий (греч. *nephridion*, *nephros* - почка), выделительный орган у беспозвоночных, служит для выведения из организма продуктов обмена, иногда половых клеток, для осморегуляции. Система ветвящихся канальцев. Сегментарные органы выделения.

Нефростом (греч. *stoma* - рот, отверстие), ресничная воронка метанефридиев, открывающаяся в полость тела. Н. выстлан ресничным эпителием, биение которого обуславливает перемещение жидкости, поступающей из полости тела в каналец, а из него наружу. При слиянии Н. с половой воронкой образует нефромиксии.

Оогамия, тип полового процесса, при котором в ходе оплодотворения гаметы, резко различные по размерам, форме и поведению, сливаются, образуя зиготу. Женская гамета (яйцо, яйцеклетка) - крупная неподвижная (без жгутиков). Мужская гамета (сперматозоид) - значительно мельче, подвижная.

Оогонии (gone -рождение), женские половые клетки, образующиеся из первичных половых клеток; способны к митотическому размножению, которое у большинства животных протекает внутри яичника на начальных этапах онтогенеза.

Ооциста, стадия развития паразитических споровиков. Служит для заражения особей хозяина. Образуется путем инцистирования половой особи (зиготы) после копуляции. Покрыта плотной защитной оболочкой. О. претерпевает спорогонию и дифференцировку спор в спорозонтах.

Осфрадий (греч. osphrainomal - нюхаю, обоняю), рецепторный орган моллюсков, расположенный в мантийной полости у основания жабр (ктенидиев) на пути тока воды к ним. Представляет собой валик, несущий многочисленные складки (до 150) в виде двухлопастных листочков. Содержит скопления ганглиозных клеток, отростки которых иннервируют боковые стенки листочков. О. выполняют функцию хемо -, осмо - и механорецепции.

Панцирь (lorica), твердое защитное образование, полностью и частично покрывающее тело некоторых животных.

Параподии (от греч. podion - ножка), мускулистые выросты тела у многощетинковых червей, расположенные попарно на каждом сегменте туловища и служащие в качестве органов движения. Имеют спинную и брюшную ветвь, каждая из которых снабжена пучком щетинок и осязательным усиком, который иногда превращается в жабру.

Паренхимула, двуслойная пелагическая личинка губок и книдарий. Развивается из целобластулы. Тело П. состоит из жгутиковых эктодермальных клеток, а внутренняя масса клеток из энтодермы. Анимальный полюс обращен при плавании вперед и является полюсом прикрепления (при метаморфозе), вегетативный полюс - физиологически задний.

Партеногенез (греч. parthenos - девственница), девственное размножение, одна из форм полового размножения организмов, при котором женские половые клетки развиваются без оплодотворения (однополое размножение).

Педипальпы (pedis - нога, palpus - щупальца), ногощупальца, вторая пара членистых ротовых конечностей головогруды хелицеровых. Основной членик П. (кокса) обладает жевательным челюстным отростком, участвует в перетирании пищи; остальные членики образуют массивные клешни, коготь.

Педицеллярии (лат. pediculus - стебелек, ножка), многочисленные придатки скелета морских ежей, звезд, имеющих форму щипчиков. Некоторые снабжены ядовитыми железами. Служат для защиты и очистки поверхности тела.

Педогенез (греч. pais -род, падеж; paidos - дитя), способ размножения, присущий ряду беспозвоночных, при котором у личинок развиваются неоплодотворенные яйца, дающие начало новому поколению. П. одна из форм партеногенеза.

Пелликула (лат. pellicula - шкура, кожа), тонкий эластичный или жесткий защитный слой протоплазмы на поверхности тела многих простейших (жгутиковых, инфузорий).

Первичная полость тела, схизоцель, пространство между стенкой тела и кишечником, в котором лежат внутренние органы. П.п.т. появляется у первичнополостных червей и характеризуется отсутствием собственной клеточной выстилки.

Перибластула, тип бластулы, характерный для зародышевого развития большинства членистоногих. Образуется в результате поверхностного дробления. Стенка П. состоит из слоя клеток (бластодермы), а центральная часть занята не разделившимся желтком с находящимися в нем отдельными клетками.

Перикард (греч. kardia - сердце), околосердечная сумка, прочный соединительный мешок, окружающий сердце некоторых беспозвоночных. Перикардальная полость является одним из отделов вторичной полости тела (целома).

Перикардальные железы (glandulae pericardiales), выделительные органы у некоторых моллюсков; формируются из клеток перикарда. П.ж. накапливают продукты обмена и выводят их в перикардальную полость, откуда экскреты поступают через перикардальные воронки в выделительные органы и удаляются наружу. У двустворчатых моллюсков П.ж. называются кеберовым органом.

Пиноцитоз (греч. pinō - пью), захват клеточной поверхностью и поглощение клеткой жидкости. Поглощаемая капля жидкости окружается плазматической мембраной.

Плоидность (греч. ploos - кратный и eidos - вид), число наборов хромосом, содержащихся в клетке или во всех клетках многоклеточного организма. Организмы или клетки, имеющие один полный набор хромосом, называются гаплоидными ($n = 1$). Гаплоидны половые клетки, макросферические фораминиферы, споровики. Для большинства эукариотных нормальный уровень П. соматических клеток равен 2 (диплоидность), однако для ряда видов характерен более высокий уровень П. - полиплоидия.

Пневматофор (греч. pneumatosis - дыхание), плавательный пузырь у сифонофор; удерживает колонию в верхних слоях воды.

Полиморфизм (греч. polymorphos - многообразный), наличие в пределах одного вида резко отличных по облику особей, не имеющих переходных форм. Если таких форм две, явление называется диморфизмом.

Прилежащие тела (corpora allata), эндокринные железы насекомых, вырабатывающие ювенильный гормон. Располагаются над передней кишкой позади головного мозга в виде парных округлых образований. Связаны одной парой нервов с кардиальными телами, другой - с подглоточным ганглием. Удаление П.т. приводит к нарушению метаморфоза личинок и торможению полового созревания имаго.

Провизорные органы (лат. provideo - предвижу), временные органы у зародышей и личинок животных организмов, исчезающие в процессе их развития.

Пронуклеус (лат. pro - перед, nucleus - ядро), каждое из двух гаплоидных ядер. Объединение отцовских и материнских наборов хромосом, заключенных в мужских и женских П., приводит к образованию диплоидного ядра зиготы - синкариона и составляет основное содержание процесса оплодотворения.

Протонефридии, органы выделения и осморегуляции. П. состоят из ветвящихся канальцев эктодермального происхождения, на конце канальца со стороны полости тела находится концевая клетка с пучком ресничек (цирциот), где осуществляется фильтрация на замкнутом конце.

Рабдом (греч. rhabdos - палочка), зрительная палочка, совокупность рабдомеров зрительных клеток беспозвоночных. Рабдомер - светочувствительная структура клетки, образованная множеством параллельно лежащих ультратонких (~ 500 нм) трубочек микровилл, в стенках которых заключен фотопигмент. Р. обладает свойством волновода, обеспечивающим более полное поглощение фотонов.

Радула (лат. radula - скребок), тёрка, гибкая хитиноидная пластинка, несущая зубы и лежащая на поверхности мускулистого языка (одонтофора) на брюшной стенке глотки у моллюсков. Служит для соскребания пищи.

Регенерация (лат. regeneratio - возрождение, возобновление), восстановление организмом утраченных или поврежденных органов и тканей, а также восстановление целого организма из его части (соматический эмбриогенез).

Ропалии (греч. rhopalon - дубинка), краевые тельца, укороченные и видоизмененные щупальца, расположенные симметрично по краю зонтика у сцифоидных медуз, содержат органы равновесия - статоцисты и органы зрения - глазки. Около скопления сенсорных нейронов нервного кольца, отростки которых вдаются в полость статоциста. При изменении положения тела медузы статолиты смещаются, раздражая чувствительные клетки; импульс от них передается мускулатуре зонтика, вызывая ее сокращение, в результате которого медуза поворачивается ротовым отверстием вниз.

Сенсиллы (sensilla), чувствительные образования беспозвоночных.

Симпласт (греч. syn - вместе и plastos - вылепленный, образованный), у животных - строение ткани, характеризующееся отсутствием границ между клетками и расположением ядер в сплошной слой цитоплазмы.

Синкарион (греч. syn - вместе и karyon - ядро), ядро дробления или ядро зиготы, образующееся в результате слияния мужских и женских пронуклеусов. Оболочки пронуклеусов в месте их контакта разрушаются, и их содержимое объединяется общей ядерной оболочкой. У большинства животных синкарион не образуется.

Синцитий, строение ткани у животных, при котором клеточные границы не полностью отделяют клетки друг от друга и обособленные участки цитоплазмы с ядрами связаны между собой цитоплазматическими перемычками.

Склеробласты, клетки, формирующие склериты - элементы внутриклеточного скелета у губок, восьмилучевых коралловых полипов, некоторых турбеллярий и иглокожих.

Соединительная ткань, ткань животного организма, развивающаяся из мезенхимы и выполняющая опорную, трофическую и защитную функции.

Сократительная вакуоль, постоянный или временный органоид, участвующий в выделении воды и растворенных веществ, а также в регуляции осмотического давления у одноклеточных.

Соленоциты (греч. solen - трубка), терминальные (концевые) клетки, слепо замыкающие каналец протонефридия. Тело клетки продолжается в длинную тонкую трубку, внутри которой один или несколько жгутиков обеспечивают поток жидкости в нефридиальный канал.

Статобласт (греч. statos - стоящий, неподвижный), чичевицеобразная покоящаяся зимняя почка у пресноводных мшанок. С. развивается внутри брыжейки желудка (канатика) и является внутренней почкой в отличие от наружных, за счет которых образуются колонии. С. весной лопаются и выходит молодая мшанка, в дальнейшем формирующая новую колонию.

Статоцисты (греч. statos - стоящий, неподвижный), слуховые пузырьки (ямки) - органы равновесия беспозвоночных, погруженные под наружный покров тела. Внутри С., заполненной жидкостью, находится один или несколько отолитов (статолитов). При изменении положения тела отолиты сдвигаются, раздражая ресничные чувствительные клетки эпителия. Нервный импульс передается в ЦНС, вызывая ответную двигательную реакцию организма, восстанавливающую равновесие.

Стигма (греч. stigma - пятно), глазок, светочувствительная органелла у некоторых жгутиконосцев. С. состоит из скопления зёрен каротиноидного пигмента на переднем конце тела.

Стрекательные клетки, крапивные клетки, нематоциты, книдоциты, клетки в покровном эпителии, а также в энтодерме книдарий, выполняющие функции нападения на добычу, её удержания и защиты от врагов.

Сцифистома (греч. skyphos - чаша, бокал, stoma - рот), особь полипоидного (бесполого) поколения большинства сцифоидных.

Телобласты (греч. telos - конец), две или несколько клеток зародыша у первичноротых животных, расположенные между эктодермой и энтодермой по бокам бластопора. В результате деления, Т., оставаясь на заднем конце тела зародыша, отделяют от себя мелкие клетки, образующие мезодерму (телобластический способ).

Тимпанальные органы (греч. tympanon - барабан), органы слуха насекомых; воспринимают звуковые сигналы особей своего вида и некоторых хищников. Состоят из тимпанальной мембраны и прикрепленных к ней или к трахее чувствительных хордотональных сенсилл.

Трахеолы, трахейные капилляры, концевые, внутриклеточные микроскопические (0,2-0,3 мкм) разветвления трахей у насекомых; пронизывают ткани и клетки, обеспечивая доступ кислорода. Саморегулирующийся механизм действия Т. основан на изменении осмотического давления в гемолимфе в тканях. При покое насекомого Т. заполняются жидкостью, поступающей из ткани, и вытесняющий из них воздух, вследствие этого уменьшается потребление кислорода клетками. При активной жизнедеятельности насекомого жидкость из Т. диффундирует в клетки и ткани, а в Т. поступает воздух из трахей, в результате чего потребление кислорода клетками увеличивается.

Трихоцисты (греч. thrix - волос), цитоплазматические органеллы простейших, выбрасываются при механическом или химическом раздражении. Выполняют защитную функцию.

Фагоцителлы, теория, гипотеза происхождения многоклеточных животных. Согласно Ф.т. исходной формой многоклеточных является гипотетическое животное - фагоцителла (паренхимулла), состоящая из слоя поверхностных клеток эктодермы (кинобласт) и внутреннего (фагоцитобласт). Из кинобласта и фагоцитобласта, согласно Ф.т., в ходе эволюции возникло все многообразие форм тканей многоклеточных животных.

Фагоцитоз, активное захватывание и поглощение бактерий, фрагментов клеток и твердых частиц одноклеточными организмами - питание примитивных организмов. В процессе

эволюции эта способность перешла к специализированным клеткам соединительной ткани - фагоцитам, выполняющим защитную функцию в многоклеточном организме.

Фибриллы (fibrilla - волоконце, ниточка), нитевидные структуры цитоплазмы, выполняющие в клетке двигательную или скелетную функцию. Состоят из протофибрилл, белка актина. В мышечных клетках содержат также миозин.

Филаменты (filamentum - нить, нитевидные образования), внутриклеточные, точные цитоплазматические белковые структуры. В клетках разных тканей они не способны к сокращению.

Филогенез (греч. phylon - род, племя), филогения - историческое развитие мира животных организмов, как в целом, так и отдельных таксономических групп: царств, типов и т.п.

Финна, личинка ленточных червей. Паразитирует в промежуточном хозяине (беспозвоночных и позвоночных животных). Развивается из онкосферы, имеет вид пузыря, в полость которого ввернуто одна или несколько сформированных головок червей, развивающихся в окончательном хозяине (позвоночное и человек) во взрослую форму.

Хелицеры (греч. chele - коготь, клешня и keras - рог), первая пара головных конечностей у хелицеровых; используется как челюсти для схватывания и разрывания добычи. Состоят из 2-3 члеников и часто заканчиваются клешней. Х. гомологичны антеннам ракообразных.

Целом (греч. koiloma - углубление, полость), вторичная полость тела, пространство между стенкой тела и внутренними органами у многоклеточных животных (моллюски, эхиуриды, сипункулиды, щетинкочелюстные, погонофоры, иглокожие, полухордовые, хордовые).

Ограничено собственно эпителиальными стенками мезодермального происхождения; содержит целомическую жидкость и обычно открывается наружу специальными протоками - целомодуктами. Функция Ц. - опорная, поддерживает биохимическое постоянство внутренней среды организма, а также трофическая, дыхательная, выделительная, половая функции.

Целомодукты (лат. ductus - проход, отвод, канал), каналы у животных, соединяющие целом с внешней средой. Обычно Ц. открываются в целом половыми воронками. Развиваются из мезодермы. Первичная функция Ц. - выведение половых продуктов (полихеты). Срастаясь с нефридиями, Ц., образуют нефромиксии, выводящие также и продукты обмена. В процессе эволюции Ц. стали выполнять только выделительную функцию (моллюски, плеченогие, членистоногие). У хордовых - скопление типичных Ц. образуют почки.

Цефализация (греч. kerpale - голова), филогенетический процесс обособления головы у билатерально-симметричных животных и включение в ее состав органов, расположенных у предков в других частях тела. Ц. обусловлена тем, что передний конец тела, несущий ротовое отверстие и органы захватывания пищи (челюсти), первыми вступают в контакт с новыми объектами среды. Поэтому в нем концентрируются органы чувств, а также передние отделы ЦНС, регулирующие функционирование этих органов и составляющие головной мозг.

Шизогония (греч. schizo - разделяю, расщепляю), множественное бесполое размножение у простейших (фораминиферы, споровики). Ядро материнской особи, или шизонта, делится путем быстро следующих друг за другом делений на несколько ядер и весь шизонт распадается на соответственное число одноядерных клеток - мерозоитов. После нескольких бесполой поколений наступает половой процесс. Мерозоиты, внедрившиеся в клетки хозяина, могут становиться гаметоцитами.

Эндомитоз, удвоение числа хромосом внутри ядерной оболочки без разрушения ядрышка и без образования веретена деления клетки.

Эпиболия (греч. epibole - накидывание, кладка), обрастание, один из способов гастрюляции, а также распространение клеточных пластов в зародыше в ходе органогенеза.

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Особенности освоения Модуля инвалидами и лицами с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ), помимо указанных в разделе «Общие сведения о программе», строится в соответствии с: - требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в профессиональных образовательных

организациях, в том числе оснащению образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 18 марта 2014 г. № 06-281); - методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 16 апреля 2014 г., № 05-785); - индивидуальной программой реабилитации инвалида (ИПР).

Особенности преподавания Модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с нозологией

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активное использование зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии озвучивания текста: обеспечиваются применением компьютерных программ, предоставляющих возможность озвучивать плоскопечатную информацию (программа «синтезатор речи», «программа экранного доступа для чтения с экрана», «программа оптического распознавания текста»). Основные функции программ речевого доступа: озвучивание информации, вводимой с клавиатуры; автоматическое озвучивание текстовой информации, выводимой на экран другими программами; чтение фрагментов экрана по командам пользователя; отслеживание изменений на экране и оповещение о них пользователя.

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются применением интерактивных досок с функцией «прожектора» и «лупы»; соблюдением требований к экранному тексту

(большой размер элементов управления; чёткий курсор; чёткие границы между элементами; возможность работы в ограниченной области экрана; преимущество к использованию модальных окон, позволяющих переходить друг к другу без закрытия предыдущего. Во время проведения занятия учитывается допустимая продолжительность непрерывной зрительной нагрузки

Технологии дистанционного обучения: обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции: получать варианты заданий и отправлять выполненные; узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам, проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, персональный компьютер (ПК), учёт темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются соблюдением ортопедического режима (использование ходунков, инвалидных колясок, трости), регулярной сменой положения тела в целях нормализации тонуса мышц спины, профилактикой утомляемости, соблюдение эргономического режима и обеспечением архитектурной доступности среды (окружающее пространство, расположение учебного инвентаря и оборудования аудиторий обеспечивают возможность доступа в помещения и комфортного нахождения в нём).

ИКТ технологии: обеспечены возможностью применения ПК и специализированных индивидуальных компьютерных средств (специальные клавиатуры, мыши, компьютерная программа «виртуальная клавиатура» и др.).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; чёткость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации речевой деятельности: обеспечиваются соблюдением режима слухозрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

Технологии визуализации: обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими

адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей

- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с нарушениями речи

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации речевой деятельности: обеспечиваются соблюдением режима слухозрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

Технологии визуализации: обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с соматическими заболеваниями (заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной

дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации интеллектуальной деятельности: обеспечиваются средствами программного и методического обеспечения образовательного процесса, увеличивающие информационную ценность материалов, стимулирующие активность студентов в переработке информации.

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются чередованием режима труда и отдыха, соблюдением эргономических и гигиенических требований к условиям умственного труда и продолжительности непрерывной нагрузки.

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.