**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы зоологии: низшие многоклеточные

Fundamentals of Zoology: Lower Metazoa

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 1

Регистрационный номер рабочей программы: 031277

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Дать представление о разнообразии и строении низших многоклеточных, определить состав и возможные пути эволюции низших многоклеточных, установить филогенетические связи групп низших многоклеточных.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Базовые знания в области биологии.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

Результатом освоения дисциплины должно стать формирование у обучающихся представлений об историческом и современном разнообразии губок, книдарий, гребневиков и других низших беспозвоночных. Обучающиеся должны обладать знаниями о составе, уровне организации, биологии и экологии низших беспозвоночных, а также о возможных путях их эволюции. Обучающие должны получить навыки использования методов наблюдения и сбора низших беспозвоночных в полевых условиях, а также методов описания, идентификации, классификации и культивирования низших беспозвоночных в лабораторных условиях. Дисциплина участвует в формировании компетенций обучающихся по образовательной программе, установленных учебным планом для данной дисциплины.

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Семинары, практические занятия, консультации, контрольные работы, самостоятельная работа в присутствии преподавателя, самостоятельная работа в т.ч. с использованием учебно-методических материалов.

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ТРАЕКТОРИЯ 6 СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 6 | 2 | 8 | 4 | 8 |  | 2 |  |  | 4 |  |  | 2 | 6 |  |  |  | 34 | 1 |
|  | 2-25 | 2-25 | 1-25 | 1-25 |  | 1-25 |  |  | 1-25 |  |  | 1-25 | 1-25 |  |  |  |  |  |
| ИТОГО | 2 | 8 | 4 | 8 |  | 2 |  |  | 4 |  |  | 2 | 6 |  |  |  | 34 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ТРАЕКТОРИЯ 6 СЕМЕСТРА | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | |
| Семестр 6 |  |  | зачёт, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

Содержание учебной программы (текст)

**Porifera**. Общий план строения тела. Типы организации водоносной системы (аскон, сикон, лейкон). Клеточная (“Cellularia”: т. Homoscleromorpha, т. Calcispongia, т. Demospongia) и синцитиальная организация (“Symplasma”: т. Hexactinellida). Основные клеточные элементы: пинакоциты (экзо-, эндо-, базиинакоциты); пороциты; хоаноциты; колленциты; лофоциты; спонгиоциты; склероциты; археоциты; миоциты и др. Тотипотентность. Пинакодерма и хоанодерма. Особенности организации пинакосинцития и хоаносинцития у стеклянных губок. Отсутствие настоящих тканей. Межклеточные контакты, коллаген IV типа. Мезохилл: состав и населяющие его клетки. Особенности организации скелетных конструкций у представителей разных групп (материал, характер упаковки, корреляция с размерами тела; систематика). Питание: создание тока воды, извлечение пищевых частиц, транспорт питательных веществ. Участие экзопинакоцитов в процессе поглощения пищи. Хищные губки: сем. Cladrorizidae, некоторые представители сем. Guitarridae (Euchelipluma spp.) и Esperiopsidae (Esperiopsis spp.) – особенности организации (отсутствие водоносной системы или ее модификации; специализированные скелетные образования) и питания. Газообмен, осморегуляция и удаление продуктов азотистого обмена – на клеточном уровне. Губки – функционально двумерные организмы.

Варианты обеспечения интеграции организма при отсутствии нервной и мышечной систем. Реакция на внешние стимулы, движение. Бесполое размножение: фрагментация, почкование, геммулы. Половое размножение: источники половых клеток, характер дробления, основные типы личинок, оседание, метаморфоз. Модульная организация. Симбиоз с бактериями. Филогенетические отношения в пределах Porifera: моно- или полифилетичны губки? Положение губок в системе животного мира.

**Placozoa**. Trichoplax adhaerens – единственный представитель типа. История изучения. Встречаемость в разных географических точках, динамика естественных поселений. Общий план строения тела: дорсальный и вентральный слои клеток, срединный слой, краевой валик. Клеточный состав дорсального и вентрального слоев: ресничные клетки, «блестящие шары», секреторные клетки – строение и функции. Межклеточные контакты, отсутствие базальной пластинки. Срединный слой: фибриллярные клетки или фибриллярный синцитий? Питание: захват пищевых частиц, внеорганизменное пищеварение, транспорт питательных веществ. Газообмен и удаление продуктов азотистого обмена. Локомоция и поведение. Регенерация (ведущая роль пояска). Бесполое размножение: деление, разные варианты «бродяжек», сферические почки. Половое размножение.

**Происхождение многоклеточных животных** – обзор существующих гипотез.

**Cnidaria**. Общая характеристика книдарий: двуслойность, ось тела и симметрия, бирадиальность и билатеральность у коралловых полпов; сопоставимость планов строения полипа и медузы; состав группы. Клеточный состав: эпительиально-мышечные клетки, нематоцисты (разные типы, книдом, систематика), секрторные клетки, стволовые клетки, нервные клетки. Особенности организации мускулатуры у коралловых полипов.

Мезоглея и цененхима. Так ли двуслойны книдарии? Принципиальное отличие от трехслойных организмов. Особенности скелетных конструкций в разных группах (положение, состав и формирование жестких скелетов, временный гидроскелет коралловых полипов). Пищеварительная система: замкнутый тип, разветвленность (корреляция с размерами тела – транспортная функция). Транспорт питательных веществ, газообмен и удаление продуктов азотистого обмена. Несмотря на большие размеры, книдарии – функционально двумерные организмы. Базиэпидермальная и базигастродермальная нервная система диффузного типа, проявление основных тенденций в концентрации нервных элементов и усложнении рецепторного аппарата в разных группах. Особенности локомоции у представителей разных групп. Преимущества формирования колоний, особенности колониальной организации и интеграции колоний Hydrozoa и Anthozoa (скелетные образования, характер роста и почкования, полиморфизм). Регенерация. Бесполое размножение. Половое размножение. Жизненные циклы Meduzozoa (метагенез и гипотезы его происхождения, гипогенезы I и II) и Ameduzozoa. Представления об эволюции в пределах книдарий – анализ разных гипотез. Филогенетические взаимоотношения в другими таксонами Metazoa.

**Ctenophora – Гребневики.** Общая характеристика типа Ctenophora. История исследования группы. Этимология названия группы. Размеры, общее строение. Определение понятий: бирадиальная (двулучевая), 4-хлучевая, 8-ми лучевая симметрии, отражательная симметрия, вращательная симметрия. Локомоция: скорость, вектор движения, ресничный тип локомоции, мышечный тип локомоции. Строение ктены. Строение аборального органа. Регуляция работы ктен. Ловчий аппарат: строение щупалец, тентилл. Питание: строение и работа гастроваскулярной системы (целентерона). Разнообразие ловчих аппаратов. Анатомия гребневиков: тонкое строение стенки тела, коллобластов, миоэпителиальной эпидермальной и мезоглеальной мускулатуры. Строение нервной системы. Строение половой системы. Жизненный цикл. Гермафродитизм, примеры раздельнополости. Примеры неотении, диссогонии, живорождения у гребневиков. Клональная репродукция. Биология развития. Экология гребневиков. Эколого-биологическое значение гребневиков. Систематизация гребневиков: слепоканальных Typhlocoela, петлеканальных Cyclocoela, Nuda (Atentaculata), Tentaculata. Ископаемые гребневики (ранний Кембрий, Ордовик). Разнообразие гребневиков: Отряд Cydippida. Основные представители отряда, их особенности, видоспецифические признаки, встречаемость. Демонстрация фотослайдов: Pleurobrachia pileus, Euplokamis, Haeckelia rubra, Dryodora glandiformis, Mertensia ovum, Lampea pancerina (Gastrodes parasiticum), Bathyctena. Отряд Platyctenida. Основные представители отряда, их особенности, видоспецифические признаки, встречаемость. Демонстрация фотослайдов и видеофильмов: Ctenoplana, Coeloplana, Vallicula multiformis, Tjalfiella, Lyrocteis. Разнообразие гребневиков: Отряд Lobata. План строения лопастеносных гребневиков на примере Bolinopsis. Основные представители отряда, их особенности, видоспецифические признаки, встречаемость. Демонстрация фотослайдов: Mnemiopsis, Leucothea, Deiopea, Ocyropsis, Bathocyroë. Отряд Ganeshida, Отряд Cambojiida, Отряд Cryptolobiferida – особенности представителей. Разнообразие гребневиков: Отряд Cestida. План строения на примере Cestum veneris. Демонстрация фотослайдов: Cestum veneris, Velamen parallelum. Отряд Thalassocalycida. Строение единственного вида отряда Thalassocalyce inconstans. Отряд Beroida. План строения на примере Beroe cucumis и Beroe abyssicola. Демонстрация фотослайдов. Филогения гребневиков. Схема филогенетического родства по Осповат, 1985 год. Положение гребневиков среди низших многоклеточных. Инвазия гребневиков в Черное, Каспийское и Азовское моря.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Для освоения дисциплины обучающийся должен проработать материалы лекций, семинарских и практических занятий, написать контрольные работы, самостоятельно освоить учебно-методические материалы, рекомендованную литературу и иные источники. При пропуске практических занятий их необходимо отработать и сдать преподавателю. Выполнение каждого практического занятия фиксируется преподавателем подписью в альбоме обучающегося при проверке правильности выполнения программы практического занятия. Активность обучающихся на семинарах фиксируется преподавателем в журнале. Контрольные работы выполняются обучающимся на основании предварительного знакомства с рекомендованными преподавателем литературными источниками и доступными Интернет-ресурсами и обсуждения соответствующей проблематики на семинарах. Все эти формы активности учитываются при сдаче экзамена. В случае пропуска или слабой активности на семинарах, или неполном выполнении контрольных заданий обучающемуся будут предложены дополнительные вопросы или задания при прохождении аттестации.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

для обеспечения самостоятельной работы используются материалы лекций и практических занятий, рекомендованная литература, подготовленные преподавателем мультимедийные презентации к лекциям и семинарам.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в устной форме. Обучающемуся предлагается устно ответить на 2 основных вопроса и дополнительные вопросы из примерного перечня, представленного в п.3.1.4. «Не зачтено» выставляется, если обучающийся не дает правильного ответа ни на один из предложенных вопросов, во всех остальных случаях выставляется «Зачтено». При наличии пропущенных и неотработанных занятий обучающимся предлагаются дополнительные вопросы/задания по пропущенным темам.

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

Примеры тем к семинарским занятиям:

1. Положение Trixoplax в современной системе животных: за и против.
2. Филогенетическое положение гребневиков в современной системе животных: новые данные.
3. Радиальная симметрия гребневиков.

Примеры вопросов к промежуточной аттестации в форме устного зачета:

1. Система губок.
2. Основные черты организации губок.
3. Понятие многоклеточности. Положение губок в системе животных.
4. Понятие целентерона у гребневиков.
5. Понятие целентерона у книдарий.
6. Система книдарий.
7. История группы «Plathelminthes».

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Используются контрольно-измерительные материалы (анкеты), разработанные на факультете для оценки содержания и качества учебного процесса.

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

Высшее биологическое образование, опыт работы преподавателя зоологии не менее 3х лет.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Необходим один учебный лаборант для помощи в проведении лекционной и практической части курса, подготовки материала для практических занятий, изготовления постоянных и временных препаратов для занятий, для поддержания в порядке и пополнения коллекционного фонда Зоологического музея, для определения, обеспечения режима хранения и каталогизации образцов.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные стандартным оборудованием, используемым для обучения в СПбГУ в соответствии с требованиями материально-технического обеспечения.

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

MS Windows, MS Office, Mozilla FireFox, Google Chrome, Acrobat Reader DC, WinZip, Антивирус Касперского.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Микроскопов класса Leica DM 2500, бинокуляры класса Leica DM 205C с цифровыми видеорегистраторами.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Не требуется.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

На группу из 5 человек:

Формалин, 1 л 1

Спирт этиловый, 1 л 1

Бутанол-1 (или изобутиловый спирт), 1 л 1

Орто-ксилол, 1л 1

Сахароза, 100 гр 2

Эфир петролейный, 1 л 4

Параформальдегид 1

ПипеткаПастера ,L150мм, открытый конец ,нестерильная,групповая упаковка, стекло, 250шт/уп 4

Перчатки медицинские смотровые,латексные ,нестерильные,неопудренные,DЕRMAGRIP(50 пар \упак) DG-S 7

Перчатки медицинские смотровые,латексные ,нестерильные,неопудренные,DЕRMAGRIP(50 пар \упак) DG-M 5

Перчатки медицинские смотровые,латексные ,нестерильные,неопудренные,DЕRMAGRIP(50 пар \упак) DG-L 3

Фильтры бумажные обеззоленные ФМ d-18 9!000шт \уп) синяя лента 10

Чашки Петри с крышкой лабораторные диаметр 40 мм, 100 шт 1

Чашки Петри с крышкой лабораторные диаметр 60 мм, 100 шт 1

Чашки Петри с крышкой лабораторные диаметр 90 мм (групповая упаковка по 10шт.), 10 шт 10

Чашки Петри с крышкой лабораторные диаметр 100 мм (групповая упаковка по 10шт.), 10 шт 10

Груша для пипеток (Латекс) 2мл, 1 шт 30

Игла гистологическая препарировальная прямая 50

Масло иммерсионное, тип N, 20 мл, 5

Лампочки moonlight 12v, 20w bab к осветителям для бинокуляров 10

лампочки галогеновые с низким напряжением зажигания tungsten halogene capsule lamp, 20w, 6v, (для осветителей студенческих микроскопов lomo) 15

Ледяная уксусная кислота, 1 л 1

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т. 2. Органология. М., «Наука». 1964. 444 с.
2. Ересковский А.В. Сравнительная эмбриология губок. СПб, Изд-во СПбГУ. 2005. 334 с.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

1. Microscopic Anatomy of Invertebrates. 1991. Vol.2. Placozoa, Porifera, Cnidaria and Ctenophora. Edited by Harrison, F.W., A.J.Westfall. 436 pp.
2. Hyman, L.H. 1940. The invertebrates. Protozoa through Ctenophora. Pp. 662- 696.
3. Nielsen C. Animal evolution: Interrelation of living phyla. Oxford: Oxford University Press. 1995. 728 p.

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

Научная библиотека им. М. Горького СПбГУ: <http://www.library.spbu.ru/>

Электронный каталог Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ:

<http://www.library.spbu.ru/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS>

Перечень электронных ресурсов, находящихся в доступе СПбГУ:

<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/>

Перечень ЭБС, на платформах которых представлены российские учебники, находящиеся в доступе СПбГУ:

<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?name=rures&resource_type=8>

Кафедра Зоологии беспозвоночных СПбГУ <http://www.zoology.bio.spbu.ru>

**Раздел 4. Разработчики программы**

Шунатова Наталья Николаевна, доцент Кафедры зоологии беспозвоночных; [n.shunatova@spbu.ru](mailto:n.shunatova@spbu.ru)

Паскерова Гита Георгиевна, старший преподаватель Кафедры зоологии беспозвоночных, [g.paskerova@mail.spbu.ru](mailto:g.paskerova@mail.spbu.ru)