

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИБСиБ  
\_\_\_\_\_ А.В. Васин  
«30» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Зоология беспозвоночных»**

Разработчик	Высшая школа биомедицинских систем и технологий
Направление (специальность) подготовки	06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01_01 Биотехнология и биоинформатика
Квалификация (степень) выпускника	<b>биотехнолог и биоинформатик</b>
Образовательный стандарт	<b>СУОС</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_ Д.И. Богомаз  
«15» апреля 2025 г.

Соответствует СУОС  
Утверждена протоколом заседания  
высшей школы "ВШБСиТ"  
от «15» апреля 2025 г. № 6

РПД разработал:  
Доцент, к.б.н. Д.И. Богомаз

# 1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

## Цели освоения дисциплины

Формирование у студентов знаний о биологическом разнообразии ( беспозвоночные животные), а также особенностям их морфологии, анатомии, биологии, экологии, распространения в природе и значение для человека. Приобретение навыков работы с биологическими объектами и современным оборудованием в полевых и лабораторных условиях, овладение основными методами анализа и оценки состояния живых систем. Формирование у студентов биологического и эволюционного мышления.

## Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-1	Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)
ИД-3 ОПК-1	Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию беспозвоночных животных.

## Планируемые результаты изучения дисциплины

### знания:

- Знает основы научной систематики беспозвоночных животных.

### умения:

- Умеет идентифицировать и классифицировать беспозвоночных животных.

### навыки:

- Владеет современными методами исследования беспозвоночных животных.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Зоология беспозвоночных» относится к модулю «Классическая биология».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Цифровая грамотность
- Цифровой практикум

- Факультатив по информатике

### 3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

#### 3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	14
Лабораторные занятия	30
Самостоятельная работа	37
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

#### 3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

### 4. Содержание и результаты обучения

#### 4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Лаб, ач	СР, ач
1.	Эволюция форм жизни и система эукариотических организмов.	2	5	6
2.	Происхождение одноклеточных животных, характеристика низших Metazoa: Porifera, Cnidaria, Ctenophora.	2	5	6
3.	Происхождение и система трехслойных билатерально-симметричных животных (Bilateria)	2	4	5

4.	Характеристика основных групп трохофорных животных (Trochozoa).	2	4	5
5.	Лофофорные животные (Lophophorata).	2	4	5
6.	Линяющие (Ecdysozoa), общая характеристика и разнообразие.	2	4	5
7.	Характеристика основных групп вторичноротых (Deuterostomia).	2	4	5
<b>Итого по видам учебной работы:</b>		14	30	37
Экзамены, ач				16
<b>Часы на контроль, ач</b>				16
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		11		
<b>Общая трудоёмкость освоения: ач / зет</b>		108 / 3		

## 4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
<b>1. Эволюция форм жизни и система эукариотических организмов.</b>	Доклеточный и прокариотический этапы эволюции животного, происхождение Eukariota. Современная филогенетическая система эукариотических организмов. Характеристика Excavata и Metamonada. Состав и характеристика основных групп Chromalveolata и Rhizaria. Состав и характеристика Amoebozoa и Opisthokonta.
<b>2. Происхождение одноклеточных животных, характеристика низших Metazoa: Porifera, Cnidaria, Ctenophora.</b>	Проблема происхождения многоклеточных животных. Общая характеристика Губок (Porifera). Тип Гребневики (Ctenophora). Тип Cnidaria. Подтип Кораллы (Anthozoa). Подтип Медузовые (Medusozoa).
<b>3. Происхождение и система трехслойных билатерально-симметричных животных (Bilateria)</b>	Проблема происхождения билатерально-симметричных животных (Bilateria Triploblastika). Происхождение строение и функции целома и гемоцеля билатерально-симметричных животных (Bilateria Triploblastika).
<b>4. Характеристика основных групп трохофорных животных (Trochozoa).</b>	Характеристика трохофорных животных (Trochozoa). Кольчатые черви (Annelida). Тип Неметрины (Nemertini). Общая характеристика типа моллюсков (Mollusca). Классы моноплакофоры (Monoplacophora). Панцирные, или Хитоны (Polyplacophora) и Двустворчатые (Bivalvia). Характеристика Головоногих (Cephalopoda) и Брюхоногих моллюсков (Gastropoda). Тип Коловратки (Rotifera). Общая характеристика типа Плоских червей (Plathelminthes). Разнообразие и практическое значение Плоских червей.
<b>5. Лофофорные животные (Lophophorata).</b>	Общая характеристика и состав надтипа Lophophorata. Особенности и видовое разнообразие представители.
<b>6. Линяющие (Ecdysozoa), общая характеристика и разнообразие.</b>	Общая характеристика надтипа Линяющих (Ecdysozoa). Общая характеристика и система типа Членистоногих (Arthropoda)
<b>7. Характеристика основных групп вторичноротых (Deuterostomia).</b>	Состав группы Вторичноротые (Deuterostomia) и ее положение в системе Царства животных. Общая характеристика Иглокожих (Echinodermata).

## **5. Образовательные технологии**

При освоении дисциплины предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм приобретения новых знаний. В курсе запланирована работа студентов с биоматериалом

## 6. Лабораторный практикум

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Эволюция форм жизни и система эукариотических организмов.	6
2.	Происхождение одноклеточных животных, характеристика низших Metazoa: Porifera, Cnidaria, Ctenophora.	4
3.	Происхождение и система трехслойных билатерально-симметричных животных (Bilateria)	4
4.	Характеристика основных групп трохофорных животных (Trochozoa).	4
5.	Лофофорные животные (Lophophorata	4
6.	Линяющие (Ecdysozoa), общая характеристика и разнообразие.	4
7.	Характеристика основных групп вторичноротых (Deuterostomia).	4
Итого часов		30

## 7. Практические занятия

Не предусмотрено

## 8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы



## Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
<b>Текущая СР</b>	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	4
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5
самостоятельное изучение разделов дисциплины	5
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	5
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	4
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	4
<b>Итого текущей СР:</b>	<b>27</b>
<b>Творческая проблемно-ориентированная СР</b>	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	6
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	4
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
<b>Итого творческой СР:</b>	<b>10</b>
<b>Общая трудоемкость СР:</b>	<b>37</b>

## 9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Адрес сайта курса

<https://dl-ibmst.spbstu.ru/>

## 9.2. Рекомендуемая литература

### Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Чебышев Н.В. и др. Биология Биология клетки. Генетика и онтогенез. Зоология: Москва: Новая Волна, 1999.	1999	ИБК СПбПУ
2	Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология. Полный курс. Т.3 Зоология: Москва: ОНИКС 21 век, 2002.	2002	ИБК СПбПУ

### Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Акимушкин И.И., Кузнецов А. Мир животных: М.: Мысль, 1989.	1989	ИБК СПбПУ

### Ресурсы Интернета

1. РЖ. Зоология общая. Зоология беспозвоночных.: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=8039](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8039)

## 9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Для проведения курса требуются:

Бинокляры, биологические объекты в соответствии с предполагаемыми курсами, компьютерная техника

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения курса требуются:

Бинокляры, биологические объекты в соответствии с предполагаемыми курсами, компьютерная техника

## 11. Критерии оценивания и оценочные средства

### 11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Зоология беспозвоночных» формой аттестации является экзамен. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

#### Экзамен

Максимальное количество баллов: 100

Оценка	Количество баллов	Описание
неудовлетворительно	0 - 49	Полное незнание материала, непонимание структуры курса и основных его тезисов
удовлетворительно	50 - 69	Понимание структуры курса и принципиальных параметров курса. Общее знание некоторых фактов.
хорошо	70 - 89	Хорошее знание содержательной части курса, понимание структуры, сформированное биологическое мышление
отлично	90 - 100	Выдающееся знание содержательной части курса, понимание структуры, сформированное биологическое мышление

Знание об основных категориях, изложенных в курсе. Представление о таксономических группах высших растений.

### 11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является резервной частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале [etk.spbstu.ru](http://etk.spbstu.ru)

## 12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

1. Методические рекомендации преподавателю Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить студентов с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине. При проведении лекций, преподаватель: 1) формулирует тему и цель занятия; 2) излагает основные

теоретические положения; 3) с помощью мультимедийного оборудования и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул; 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала; 5) в конце занятия дает вопросы для самостоятельного изучения. На занятиях лабораторного цикла следует обратить внимание на соответствие выбираемых студентом средств программирования решаемым в работе задачам. Каждая лабораторная работа должна быть оформлена и защищена в соответствии с требованиями. Защита производится перед выполнением очередной лабораторной работы. Во время выполнения заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы. Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего, промежуточного и итогового контроля знаний обучающихся.

2. Методические рекомендации студентам

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, встретиться с преподавателем, ведущим дисциплину, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета. Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы. На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов. Методические указания для обучающихся по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные занятия по любой учебной дисциплине проводятся в соответствии с рабочей программой этой учебной дисциплины в установленные расписанием часы. Продолжительность каждого лабораторного занятия устанавливается в академических часах. Инструктаж по технике безопасности, правилам пожарной безопасности и правилам внутреннего распорядка в лаборатории проводится преподавателем на первом лабораторном занятии. На этом же занятии студентам сообщаются: • программа всего предстоящего лабораторного цикла; • условия взаимодействия студентов с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ; • условия контроля самостоятельной работы студентов, включая правила оформления отчетов по лабораторным работам и их последующей защиты; • другая необходимая информация.

Организация лабораторных работ включает: - самостоятельную внеаудиторную подготовку студента к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с ее программой в рамках часов, выделенных на самостоятельную проработку материала в программе дисциплины; • входной контроль преподавателем степени подготовленности каждого студента к выполнению лабораторных работ; • выполнение программы лабораторных работ в полном объеме; • оформление отчета и его защиту каждым студентом в установленные сроки; • формирование преподавателем рейтингов каждого из студентов по результатам выполнения и защиты им отдельных лабораторных работ и их циклов (если предусмотрено системой оценки рабочей программы дисциплины). Оценка качества выполнения лабораторных работ каждым студентом производится преподавателем отдельно за подготовку к работе, ее выполнение и защиту. Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий по данной дисциплине является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины. При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации: изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т. д.; при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа студента под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания студентов, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение студентов к будущей профессиональной деятельности. Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы. После подведения итогов занятия студент обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы. Методические указания для обучающихся по подготовке реферата Реферат — краткое изложение содержания первичного документа (книги, статьи, неопубликованных материалов) или результатов научно-исследовательских работ. В нем должны найти отражение уровень изученности темы, видение проблемных областей, умение анализировать и представлять различные точки зрения на проблему, формулировать выводы и предложения по возможному решению проблемы, навыки работы с литературными источниками. Реферат свидетельствует об информационной культуре,

интеллектуальном уровне, креативности (творческом потенциале) студента. Общие требования к реферату следующие: • точность и объективность в передаче информации из литературного источника, основной мысли автора (не относить к автору собственные мысли); • полнота раскрытия темы реферата; • доступность и ясность изложения; • возможность составить представление: - о мнении автора источника по рассматриваемой теме; - о мнении автора реферата по этому же вопросу. Таким образом, реферат должен содержать и концепцию авторов литературных источников и концепцию автора реферата. Содержание реферата • План • Введение. Обоснование темы (актуальность, теоретическая и практическая значимость). Цель и задачи работы. • Обзор литературных источников с анализом и критической оценкой автора реферата (положительные стороны и спорные точки зрения авторов рассматриваемых произведений). • Формулирование собственного взгляда на рассматриваемую проблему. • Выводы и предложения. • Литература. • Оглавление. В реферате могут быть приложения в виде анкет, схем, диаграмм и пр. На усмотрение автора в реферате могут быть разработаны отдельные тематические главы, параграфы, в которых анализируется соответствующая литература. При этом каждая глава должна содержать область выводов и переходный (логический) мостик к следующей главе. А общие выводы в конце реферата являются суммой выводов отдельных глав. Список литературы в реферате имеет важное значение: он отражает степень разработанности темы в литературе. Список литературы составляют: 1) по алфавиту авторов или названий статей; 2) в хронологическом порядке; 3) по тематическому принципу. Общие правила библиографического описания предусматривают необходимый минимум сведений, который позволяет безошибочно отыскать книгу или статью (обязательные элементы описания): фамилия автора, заглавие, подзаголовочные данные, выходные данные (место издания, наименование издающего органа, год издания, страницы). Объем текста реферата определяется содержанием документа (количеством сведений, их научной ценностью и/или практическим значением), а также доступностью и языком реферируемого документа. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от студента значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольным работам по отдельным темам дисциплины. При этом эффективность учебной деятельности студента во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени. Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления. Решение задач При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать

самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками. Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении. Задача — это цель, заданная в определенных условиях, решение задачи — процесс достижения поставленной цели, поиск необходимых для этого средств. Алгоритм решения задач: 1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии. 2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения. 3. Произведите краткую запись условия задания. 4. Если необходимо составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж. 5. Определите метод решения задания, составьте план решения. 6. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой. 7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные. 9. Проверьте правильность решения задания. 10. Произведите оценку реальности полученного решения. 11. Запишите ответ.

### **13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.