

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра зоологии беспозвоночных и водной экологии**

**Авторы-составители: Фарзалиева Гюлли Шамсаддин кызы**

**Рабочая программа дисциплины**

**НИЗШИЕ ЭУКАРИОТЫ**

**Код УМК 95721**

Утверждено  
Протокол №7  
от «13» апреля 2022 г.

Пермь, 2022

## **1. Наименование дисциплины**

Низшие эукариоты

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **06.03.01** Биология  
направленность Экспериментальная биология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Низшие эукариоты** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**06.03.01** Биология (направленность : Экспериментальная биология)

**ОПК.4** Способен применять знания в области фундаментальных биологических наук при решении профессиональных задач

**Индикаторы**

**ОПК.4.1** Демонстрирует знания в области фундаментальных биологических наук при решении профессиональных задач

**ПК.2** Способен к использованию в профессиональной деятельности современных методов исследования живых систем

**Индикаторы**

**ПК.2.1** решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	06.03.01 Биология (направленность: Экспериментальная биология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (1 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Раздел 1. Общие сведения о низших эукариотах.**

**Введение. Терминология и история. Клеточная организация. Общее представление о системе эукариот.**

Предмет науки "Низшие эукариоты". Место одноклеточных в системе органического мира. Общая характеристика одноклеточных. Роль одноклеточных в природе и для человека.

История изучения одноклеточных эукариот. 3 этапа: накопление первичных знаний, осознание одноклеточных как самостоятельной группы, современный этап.

Вклад А. ван Левенгука, Жобло, Гольдфуса, Зибольда и др. в формировании терминологии протистов. Важнейшие этапы развития представлений о системе живого мира от Левенгука до Уиттакера. Развитие протистологии в 20 веке в связи с усовершенствованием оптики и использованием молекулярных методов анализа. Обзор современной системы эукариот.

#### **Особенности организации одноклеточных эукариот.**

Особенности организации одноклеточных эукариот. Форма тела, внутриклеточные и внеклеточные элементы. Механизм движения одноклеточных: цитоплазма, реснички и жгутики, формы псевдоподий. Ультраструктура жгутика и реснички, организация ундулоподии, ундулирующая мембрана. Пластинчатые, дискоидальные и трубчатые кристы митохондрий как один из основополагающих признаков в мегасистематике эукариот. Нетипичные органеллы одноклеточных. Транспорт одноклеточных: эндо и экзоцитоз. разнообразие митозов у одноклеточных (по Райкову).

### **Раздел 2. Систематическая часть: мегагруппы Discoba, Metamonada**

#### **Мегагруппа Discoba**

Характеристика и состав Discoba: особенности морфологии и биологии типа Euglenozoa, состав типа. Особенности морфологии и биологии представителей классов Euglenida, разнообразие и практическое значение. Особенности морфологии и биологии представителей класса Kinetoplastea, отряды бодонид, криптобий и трипаносоматид, их разнообразие и практическое значение. Трипаносомозы. Тип Heterolobosea, классы Schizopyrenidea и Acrasea. Неглериоз как одно из опаснейших заболеваний человека. Краткая характеристика типов Tsukubamonadida и Jakobida.

#### **Мегагруппа Metamonada**

Мегагруппа Metamonada, особенности строения, состав.

Тип Parabasalia – Парабазалии, особенности морфологии питания и образа жизни. Классы Trichomonadida и Hypermastigida, особенности строения и значение. Mixotricha paradoxa как пример многоуровневого симбиоза. Множественный парабазальный аппарат гипермастигид.

Тип Fornicata - форникаты, особенности строения типа, сходство и различие отрядов Diplomonadida и Retortomonadida. Жизненный цикл Giardia (Lambliа) intestinalis, патогенное значение для человека.

#### **Контрольное мероприятие**

Контролируются знания по разделам 1 и 2.

### **Раздел 3. Систематическая часть: мегагруппы Amorphea, Diaphoretickes**

#### **Мегагруппа Amorphea. Клада Amebozoa**

Основные черты и состав мегагруппы Amorphea. Клада Amebozoa: особенности морфологии и биологии типов. Тип Evosea, характеристика классов Archamoebae, Eumycetozoa и Variosea. Биология важнейших представителей: жизненный цикл Ceratomyxella, особенности организации Pelomyxa palustris, жизненный цикл Entamoeba histolytica и ее патогенное значение как возбудителя амёбной дизентерии. особенность биологии настоящих слизевиков: наземный образ жизни, сложный жизненный

цикл, плодовые тела, плазмодии и псевдоплазмодии.

Тип Discosea, краткая характеристика двух классов - флабеллиний и центрамеб.

#### **Клада Obazoa: класс Choanoflagellata**

Клада Obazoa: состав и гетерогенность представителей. Семейства Апузомонадида и Бривиаты - обособленная ветвь Обазоа. Заднежгутиковые: характеристика класса Choanoflagellata, строение воротничка и способы питания, домики из кремния и целлюлозы. Эволюционное значение хоанофлагеллят как наиболее близких к многоклеточным, экология и распространение.

#### **Клада Obazoa: «тип» Microsporidia**

Группа Holomycota = Nucletmycea – «все грибы». Состав и краткая характеристика отряда Rotosphaerida. Характеристика и практическое значение отряда Microsporidia - микроспоридии: строение споры, жизненные циклы и патогенное значение.

#### **Мегагруппа Diaphoretickes. тип Stramenopiles.**

Характеристика и состав Diaphoretickes. Группа SAR: особенности морфологии и биологии представителей типа Stramenopiles (на примере Opalinata).

#### **Контрольное мероприятие**

Контролируются знания по разделу 3.

### **Раздел 4. Систематическая часть: мегагруппа Diaphoretickes**

#### **клада Alveolata: тип Dinoflagellata**

Alveolata: особенности морфологии, биологии и практическое значение представителей типа Dinoflagellata. строение диноконтной клетки, динокарион, экструсомы и гипнозиготы у динофлагеллят. Типы организаций клеток и талломов у низших эукариот: монадный, амебоидный, пальмеллоидный, коккоидный и нитчатый. Типы размножения у динофлагеллят в виде десмошизиса и элеутерошизиса. Биология и экология динофлагеллят: симбиоз зооксантел с кораллами, явление "обесцвечивания кораллов", "красные приливы", биолюминисценция, патогенное значение (ооинозы рыб).

#### **клада Alveolata: тип Apicomplexa**

Краткая характеристика типа Apicomplexa, особенность морфологии, покровов и жизненного цикла, состав типа (классы Aconoidasida и Conoidasida). Строение зоита споровиков, апикальный комплекс. Схема базовой модели жизненного цикла споровиков.

Класс Aconoidasida: редукция апикального комплекса, особенности жизненного цикла на примере отрядов гемоспоридий и пироплазмид. Жизненный цикл и патогенное значение малярийного плазмодия. Пироплазмоз у собак.

Класс Conoidasida: особенности движения путем скольжения, гомоксенные и гетероксенные жизненные циклы. Особенности строения зоитов и жизненные циклы кокцидий и грегаринов.

отряд Кольподеллиды в кладе Альвеолята, особенности строения и сходство с типом споровиков.

#### **клада Alveolata: тип Ciliophora**

Особенности организации типа Ciliophora: ядерный дуализм, реснички, кортекс. Половой процесс в форме нонъюгации, размножение инфузорий. Обзор важнейших классов инфузорий: Karyorelictea, Heterotrichea, Spirotrichea, Litostomatea, Phyllopharingea, Colpodea, Olygomenophorea, особенности строения и экологическое значение.

#### **клада Rhizaria: типы Cercozoa, Endomyxa, Imbricatea**

Состав клады Rhizaria: типы Cercozoa, Endomyxa, Imbricatea. Особенности типа Cercozoa: отсутствие цитостома и наличие филоподий, присутствие в жизненном цикле амебоидных и жгутиковых стадий. Строение клетки Phaeodaria, их жизненный цикл и разнообразие.

**клада Rhizaria: тип Foraminifera**

Характеристика типа Foraminifera: органические, агглютинированные или секреторные раковины, поры и ретикулоподии. Чередование полового и бесполого поколений в жизненном цикле фораминифер. Разнообразие и распространение фораминифер, приуроченность к морям и океанам. Экологическое значение и важность фораминифер в палеореконструкциях.

**клада Rhizaria: Тип Radiolaria**

Тип радиолярии, особенности внешнего и внутреннего строения: внутренний скелет, аксоподии, центральная капсула. Обзор классов Acantharea и Polycystinea.

Схема строения клетки акантарии: спикула, кортекс под натяжением, центральная капсула. Класс Полицистинеи, особенности скелета.

**Контрольное мероприятие**

Контролируются знания по разделу 4.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.



## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Рупперт Э. Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты. учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям : перевод с английского : в 4 т. Т. 1. Протисты и низшие многоклеточные / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. - 7-е изд. - Москва: Академия, 2008, ISBN 978-5-7695-3493-5. - 496
2. Адоева Е. Я. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы): учебное пособие / Адоева Е. Я.. - Санкт-Петербург: Фолиант, 2011, ISBN 978-5-93929-210-8. - 631. <http://www.iprbookshop.ru/60936.html>

### Дополнительная:

1. Старков, В. А. Зоология беспозвоночных. Подцарство Одноклеточные животные, или Простейшие (Protozoa) : учебное пособие / В. А. Старков. — Орск : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета, 2011. — 124 с. — ISBN 978-5-8424-0553-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/50094.html>
2. Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных : учебное пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 271 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08300-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/424765>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://protist.ru/> Биоразнообразие простейших

<https://www.isep-protists.com/> International Society for Evolutionary Protistology

<https://elementy.ru/> Элементы

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Низшие эукариоты** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

3) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**[student.psu.ru](http://student.psu.ru)**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, учебно-наглядными пособиями, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима "Лаборатория зоологии беспозвоночных" оснащенная лабораторным оборудованием и учебно-наглядными пособиями, специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий определен в Паспорте лаборатории.

Для проведения промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Низшие эукариоты**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.4**

**Способен применять знания в области фундаментальных биологических наук при решении профессиональных задач**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ОПК.4.1</b> Демонстрирует знания в области фундаментальных биологических наук при решении профессиональных задач	ЗНАТЬ строение и биологию основных групп низших эукариот ВЛАДЕТЬ терминологией и методами классификации биологических объектов УМЕТЬ использовать полученные знания в своей профессиональной области	<b>Неудовлетворител</b> Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений.  <b>Удовлетворительн</b> Общие, но не структурированные знания основ дисциплины "Низшие эукариоты". Знает морфологию низших эукариот. Имеет представление о системе и практическом значении низших эукариот.  <b>Хорошо</b> Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания морфологии, системы и практического значения низших эукариот.  <b>Отлично</b> Сформированные систематические знания знания морфологии, системы и практического значения низших эукариот. Умеет аргументировано объяснить содержание и применение основ дисциплины, привести примеры, иллюстрирующие действие законов и правил.

**ПК.2**

**Способен к использованию в профессиональной деятельности современных методов исследования живых систем**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения,	Имеет навык применения методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	<b>Неудовлетворител</b> Отсутствие навыков применения методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.  <b>Удовлетворительн</b>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные навыки применения методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки применения методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические навыки применения методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет**

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов : 100**

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов <b>ОПК.4.1</b> Демонстрирует знания в области фундаментальных биологических наук при решении профессиональных задач	Контрольное мероприятие <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание систематического положения, особенностей морфологии и биологии представителей мегагрупп Discoba и Metamonada
<b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов <b>ОПК.4.1</b> Демонстрирует знания в области фундаментальных биологических наук при решении профессиональных задач	Контрольное мероприятие <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание систематического положения, особенностей морфологии и биологии представителей мегагруппы Amorphea

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов <b>ОПК.4.1</b> Демонстрирует знания в области фундаментальных биологических наук при решении профессиональных задач	Контрольное мероприятие <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание систематического положения, особенностей морфологии и биологии представителей мегагруппы Diaphoretickes

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **33**

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнение тестовых заданий по систематике, морфологии, биологии и практическому значению представителей мегагрупп Discoba и Metamonada (1 вопрос – 1 балл)	33

#### Контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **33**

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнение тестовых заданий по систематике, морфологии, биологии и практическому значению представителей мегагруппы Amorphea (1 вопрос – 1 балл)	33

#### Контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **34**

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает систематическое положение, особенности морфологии, биологии и экологии представителей мегагруппы Diaphoretickes	34

Допускает неточности в характеристике систематического положения, особенностях морфологии, биологии и экологии представителей мегагруппы Diaphoretickes	27
Допускает грубые ошибки в систематическом положении, особенностях морфологии, биологии и экологии представителей мегагруппы Diaphoretickes	14