

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Биологического института  
\_\_\_\_\_ Д.С. Воробьев  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.



Рабочая программа дисциплины

**Молекулярно-генетические исследования животных**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Фундаментальная и прикладная биология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.04.07

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_ Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
\_\_\_\_\_ А.Л. Борисенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-8 – Способность использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности;

– ПК-1 – Способность обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы;

– ПК-2 – Способность проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-8.1 Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований, и типов используемой современной исследовательской аппаратуры;

ИПК-1.1 Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач

ИПК-2.2 Формулирует задачи, осуществляет планирование в рамках поставленной цели исследования и на основе знания нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских биологических работ

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Получить представления о методах молекулярно-генетического анализа и возможности использования их в зоологических исследованиях.

– Уметь использовать оборудование для молекулярно-генетических исследований.

– Уметь находить необходимую информацию в международных базах аннотированных последовательностей ДНК и РНК GenBank.

– Научиться использовать программы статистического анализа нуклеотидных последовательностей для построения филогенетических реконструкций.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 2, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Генетика, Молекулярная биология

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

– лекции: 8 ч.;

- семинарские занятия: 18 ч;
- практические занятия: 0 ч;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Введение. История развития методов. ПЦР. Секвенирование. Современные подходы и области применения.

Тема 2. Алгоритм проведения исследования с помощью методов молекулярной генетики. Молекулярные маркеры. Митохондриальные и ядерные маркеры.

Тема 3. Популяционно-генетические исследования. Филогеография. Построение филогенетических деревьев. Сложности, сопровождающие молекулярно-генетические исследования. Возможные ошибки анализа результатов и подходы к их устранению

Тема 4. Эволюционные модели и алгоритм построения филогенетических деревьев. Работа с программами генетического анализа.

Тема 5. Знакомство с устройством лаборатории для генетического анализа.

Тема 6. Выделение ДНК

Тема 7. Проведение ПЦР

Тема 8. Визуализация ПЦР продукта в электрофорез-геле

Тема 9. Очистка ПЦР –продукта

Тема 10. Знакомство с работой GenBank

Тема 11. Выравнивание последовательностей в программе BioEdit.

Тема 12. Построение филогенетических деревьев в программе Mega

Тема 13. Построение сети гаплотипов (NetWork) и анализ генетического разнообразия.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, подготовки докладов к семинарам, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет во втором семестре** проводится в устной форме по билетам либо в форме тестирования по всем пройденным темам. В последнем случае зачет проставляется при 75% правильности пройденного теста. Также для зачета необходимо представить отчет о выполнении практических занятий, включающий описание выполненных работ по всем темам, построенные филогенетические реконструкции с интерпретацией результата, что подтверждает достижение индикаторных показателей ИОПК-8.1; ИПК-1.1; ИПК-2.2. Обязательным условием является отсутствие пропусков занятий и выполнение всех практических работ. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Дистанционные методы построения филогенетических деревьев
2. Бутстрэп анализ
3. Наблюдаемая и эволюционная дистанция
4. Монофилия, парафилия и полифилия
5. Полимеразная цепная реакция
6. Выравнивание последовательностей
7. Принципы и правила работы в генетической лаборатории

## 8. Развитие методов молекулярно-генетического анализа

### 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=18895>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

### 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Кутлунина, Н. А. Молекулярно-генетические методы в исследовании растений : учеб.-метод. пособие / Н. А. Кутлунина, А. А. Ермошин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 142 с.

2. Лукашов В.В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ / В.В. Лукашов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 256 с.

3. Вид и видообразование. Анализ новых взглядов и тенденций / Л.Я. Боркин [и др.] Под ред. А.Ф. Алимова и С.Д. Степаньянц. – С.-Пб.: Из-во ЗИН, 2009. – 297 с.

4. Современные проблемы биологической систематики / В.В. Алёшин [и др.] Под ред. А.Ф. Алимова и С.Д. Степаньянц. – С.-Пб.: Из-во ЗИН, 2013. – 269 с.

б) дополнительная литература:

1. Хедрик Ф. Генетика популяций / Ф. Хедрик. – М.: Техносфера, 2003. – 588 с.

2. Ней М., Кумар С. Молекулярная эволюция и филогенетика / М. Ней, С. Кумар. – Киев: КВЦ, 2004. – 404 с.

3. Кимура М. Молекулярная эволюция: теория нейтральности / М. Кимура. – М.: Мир, 1985. – 400 с.

4. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П. Алтухов. – М.: ИКЦ Академкнига, 2003. – 431 с.

5. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. Генная и белковая инженерия. Т.1 / Л.И. Патрушев. – М.: Наука, 2004. – 526 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Классическая и молекулярная биология – URL: <http://molbiol.ru> (дата обращения 1.10.2016).

2. Постнаука. Научно-образовательный портал. – URL: <http://postnauka.ru> (дата обращения 1.10.2016)

3.Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – СПб., 2010. – URL: <http://e.lanbook.com/>

5. Электронная Библиотека Диссертаций [Электронный ресурс] / Российская государственная библиотека. – Электрон. дан. – М., 2003- . URL: <http://diss.rsl.ru/>

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

1. GenBank – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/> – Международная база последовательностей ДНК и РНК.

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Помещения для практической работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оборудованные оборудованием для генетического анализа, амплификаторы, гель-документирующие системы, ПЦР-боксы.

#### **15. Информация о разработчиках**

Коробицын Игорь Геннадьевич, канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии позвоночных и экологии.