

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

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



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

**Информационная биология**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

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

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.09

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Д.С. Воробьев

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2023

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Демонстрирует понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук.

ИОПК-1.3. Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- получить представления о сути понятия информация;
- изучить основные принципы генерации, хранения, передачи различных форм информации, в том числе, в живых системах;
- научиться рассчитывать количество информации применительно к процессам регулирования и структурной организации в живых системах.

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **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.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

- лекции: 10 ч.;
- семинарские занятия: 16 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 в дисциплину «Информационная биология»

Процессы коммуникации в живой природе Элементы теории информации. Знаки, символы, кодирование сообщений.

*Тема 2.* Количественное оценивание информации

Статистическая, семантическая, прагматическая информация. Сложность и организация систем, меры сложности и организации.

*Тема 3. Управление и регулирование*

Контуры управления и регулирования в живых системах.

*Тема 4. Обратные связи в контурах управления типы обратных связей*

Передаточные функции систем.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, устных опросов, подготовки докладов к семинарам 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 после решения всех требуемых задач в форме подготовки реферата и его устной презентации, что проверяет ИОПК-1.1 и ИОПК-1.3.

**Результаты зачета определяются как «зачтено» / «не зачтено».**

«Не зачтено» - студент не подготовил вовремя реферат и не смог его соответственно представить в виде доклада с презентацией.

«Зачтено» - студент вовремя подготовил реферат и успешно представил его в виде доклада с презентацией.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=18869>

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

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине, представленный в соответствующем курсе «Moodle».

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, представленные в соответствующем курсе «Moodle».

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

а) основная литература:

– Большаков М.А., Жаркова Л.П. (2012). Введение в информационную биологию. Учебное пособие. Томск : типография ООО «РауШмбх», 192 с.

– Каменская М.А. (2006) Информационная биология. М: АCADEMIA, , 361 с.

– Рубин А.Б. (2007). Проблемы регуляции в биологических системах. Биофизические аспекты. 480 с.

б) дополнительная литература:

– Биофизика (2000, Гл. 10) / Ред. В.Ф. Антонов. М: Владос, с. 220 – 232

– Гласс Л., Мэки М.(1991) От часов к хаосу. Ритмы жизни. М:Мир, 248 с.

– Корогодина В.И. (1983) Определение понятия «информация» и возможности его использования в биологии.// Биофизика, т.28, вып. 1, с. 171-177

– Агнес Гийо, Жан-Аркади Мейе. Бионика. Когда наука имитирует природу. М: Техносфера, 2013. 280 с.

– Задачи и контрольные вопросы по избранным разделам физико-химической биологии. Методическое пособие. (2007). Составитель: проф. М.А. Большаков. Томск : типография ООО «РауШмбх», 43 с.

– Фридман В. С.(2013) От стимула к символу. Ч.1. Сигналы в коммуникации позвоночных. М: ЛИБРОКОН, 2013. 554 с.

– Чайлахян Л.М. (2005) Что является предметом науки «Биоинформатика»//Биофизика, т.50, №1, с.152-155.

в) ресурсы сети Интернет:

– Биоинформатика: взгляд изнутри [Электронный ресурс] : - СПбАУ., 2012. Режим доступа: [www.url:https://habrahabr.ru/company/spbau/blog/143115/](http://www.url:https://habrahabr.ru/company/spbau/blog/143115/)- 02.11.2016

– Нейронные сети. [Электронный ресурс] – электронный учебник по статистике. Режим доступа: [www.url:http://statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html](http://www.url:http://statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html)

– Модель бионической нейронной сети и ее применения [Электронный ресурс] :Ёлкин С.С., Ёлкин С.В., Клышинский Э.С., Максимов В.Ю., Мусаева Т.Н. - Москва, 2008. Режим доступа: [www.url:http://keldysh.ru/papers/2008/prep89/prep2008\\_89.html](http://www.url:http://keldysh.ru/papers/2008/prep89/prep2008_89.html) - 02.11.2016

– Как клетка создаёт свою живую копию, или механизмы самоорганизации биологических систем [Электронный ресурс] : – М., 2009. - Режим доступа: [http://univertv.ru/video/biology/obwaya\\_biologiya/biofizika/lekcija\\_kak\\_kletka\\_sozdayot\\_svoy\\_u\\_zhivuyu\\_kopiyu\\_ili\\_mehanizmy\\_samoorganizacii\\_biologicheskikh\\_sistem/?mark=science1](http://www.url:http://univertv.ru/video/biology/obwaya_biologiya/biofizika/lekcija_kak_kletka_sozdayot_svoy_u_zhivuyu_kopiyu_ili_mehanizmy_samoorganizacii_biologicheskikh_sistem/?mark=science1) - 02.11.201613.

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 OneNote, 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/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

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

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

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

Большаков Михаил Алексеевич, доктор биологических наук, профессор, кафедра физиологии человека и животных БИ Ни ТГУ, профессор