

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ)



УТВЕРЖАЮ:
Директор Биологического института

Д. С. Воробьев

«10» марта 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

Практикум по геномике

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
«Генетика, геномика и синтетическая биология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.12

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

В. Н. Стегний

Председатель УМК

А. Л. Борисенко

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 Способность творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных модулей дисциплины «Геномика», определяющих направленность программы магистратуры.
- ОПК-5 Способность участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.
- ОПК-6 Способность творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

- ИОПК-2.2 Демонстрирует понимание методологических основ дисциплины «Геномика», определяющих направленность программы магистратуры.
- ИОПК-2.3 Использует фундаментальные знания, практические наработки и методический базис специальных дисциплин (предшествующий курс «Геномика»), определяющих направленность программы магистратуры, при планировании и реализации профессиональной деятельности.
- ИОПК-5.1 Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности.
- ИОПК-6.1 Описывает разнообразие, пути и перспективы применения компьютерных технологий в современной биологии.
- ИОПК-6.2 Использует компьютерные технологии и профессиональные базы данных при планировании профессиональной деятельности, обосновывает их выбор.

2. Задачи освоения дисциплины

- Обучающие:

Изучить строение и пространственную организацию политенных хромосом малярийных комаров, и организацию их генома.

Научиться методикам приготовления препаратов политенных хромосом, проведению флуоресцентной *in situ* гибридизации, микрофотографированию с последующим физическим картированием, а также овладеть навыками создания собственных физических карт генома. Теоретическое изучение методов секвенирования, подготовки библиотек, а также освоение методов просмотра и анализа данных секвенирования.

- Развивающие:

Сформировать умения и навыки учебной, практической, умственной деятельности

- Воспитательные:

Сформировать потребность в самоорганизации

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, зачёт.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам:

- иностранный язык
- информатика
- химия
- генетика
- цитология
- биохимия
- молекулярная биология
- биоинформатика
- математические методы в биологии

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

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

- лекционные занятия: 4 ч.
- практические занятия: 30 ч.
- самостоятельная работа: 39,95 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Приготовление суховоздушных препаратов политенных хромосом

Занятие включает в себя освоение методики и непосредственное приготовление суховоздушных препаратов политенных хромосом из слюнных желёз личинок или яичников взрослых малярийных комаров. Материал может варьироваться в зависимости от дальнейших целей.

Тема 2. Приготовление окрашенных орсеиновых препаратов политенных хромосом

Занятие включает в себя освоение методики и непосредственное приготовление окрашенных лакто-ацетоорсеином препаратов политенных хромосом из слюнных желёз личинок или яичников взрослых малярийных комаров. Материал может варьироваться в зависимости от дальнейших целей.

Тема 3. Флуоресцентная *in situ* гибридизация (FISH), часть 1

Занятие включает в себя небольшое теоретическое введение по методике FISH, комплекс подготовительных отмывок до гибридизации, приготовление ДНК-зондов для нанесения и непосредственно гибридизация.

Тема 4. Флуоресцентная *in situ* гибридизация (FISH) и микроскопирование, часть 2

Занятие включает в себя отмывки после гибридизация, а также последующую микроскопию. Получение изображений меченых флуорохромом препаратов, детальное изучение локализации сигнала меченой ДНК-пробы.

Тема 5. Обработка изображений политенных хромосом слюнных желёз (или яичников) малярийных комаров для создания цитогенетических карт

Занятие включает в себя освоение способов получения изображений окрашенных и неокрашенных препаратов с помощью светового микроскопа, обработки готовых изображений (выравнивание) и нанесения разметки с помощью фоторедактора Adobe Photoshop.

Тема 6. Построение цитогенетической карты

Занятие включает в себя самостоятельную работу по выравниванию фрагмента политенной хромосомы, пригодного для включения его в цитогенетическую карту, и нанесение на него разметки районов и подрайонов.

Тема 7. Анализ данных NGS, часть 1.

Занятие включает в себя ознакомление с технологиями NGS. Основное внимание уделено технологии Illumina: подготовка библиотеки, метод секвенирования. Также рассматриваются такие методы как нанопоровое секвенирование, одномолекулярное секвенирование.

Тема 8. Анализ данных NGS, часть 2.

Занятие включает в себя введение в основные форматы представление данных в эксперименте NGS. Просмотр и анализ файлов FASTQ, FASTA.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путём контроля посещаемости, сдачи отчётов по итогу каждого блока занятий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет во втором семестре ставится по итогу выполненных заданий всех модулей.

Результаты зачета определяются оценками «зачёт», «незачёт». «Зачёт» ставится в случае сдачи всех отчётов о выполненных лабораторных работах и 100% посещении всех занятий. «Незачёт» ставится в случае задолженностей отчётов и пропуске занятий без уважительной причины.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами // Москва: Либроком, 2008. - 298 с.

б) дополнительная литература:

McGuire, A.L., Gabriel, S., Tishkoff, S.A. et al. The road ahead in genetics and genomics. *Nat Rev Genet* 21, 581–596 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41576-020-0272-6>

Larsen, P. A., Harris, R. A., Liu, Y., Murali, S. C., Campbell, C. R., Brown, A. D., Sullivan, B. A., Shelton, J., Brown, S. J., Raveendran, M., Dudchenko, O., Machol, I., Durand, N. C., Shamim, M. S., Aiden, E. L., Muzny, D. M., Gibbs, R. A., Yoder, A. D., Rogers, J., & Worley, K. C. (2017). Hybrid de novo genome assembly and centromere characterization of the gray mouse lemur (*Microcebus murinus*). *BMC biology*, 15(1), 110. <https://doi.org/10.1186/s12915-017-0439-6>

Chida AR, Ravi S, Jayaprasad S, Paul K, Saha J, Suresh C, Whadgar S, Kumar N, Rao K R, Ghosh C, Choudhary B, Subramani S and Srinivasan S (2020) A Near-Chromosome Level Genome Assembly of *Anopheles stephensi*. *Front. Genet.* 11:565626. doi: 10.3389/fgene.2020.565626

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/>

– 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

Для проведения лабораторных занятий используются лабораторные комнаты №51 и №53 лаборатории экологии генетики и охраны окружающей среды НУ ТГУ, расположенные в 11 корпусе ТГУ (НИИББ), рассчитанные на 8 рабочих мест (7 для слушателей, 1 для преподавателя) и оснащённые лабораторным оборудованием.

15. Информация о разработчиках

Артемов Глеб Николаевич, канд. биол. наук, доцент кафедры генетики и клеточной биологии.