

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:

Руководитель ОП

В.Н. Стегний

« 29 » июня 2023 г.

Аннотация рабочих программ дисциплин (модулей) и практик

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

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

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

Б1.О.01 Геномика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3з.е., 108 часов, из которых

– лекции: 8 ч.;

– семинарские занятия: 18 ч.

Тематический план:

Тема 1. Секвенирование генома

Тема 2. Сборка генома

Тема 3. Физическое картирование

Тема 4. Геномные проекты

Тема 5. NCBI, BLAST – геном человека

Тема 6. Поиск по базе данных

Тема 7. Ensembl

Тема 8. Ensembl BioMart

Тема 9. Эволюция генома

Тема 10. Филогеномика

Тема 11. CRISPR/Cas9

Б1.О.02 Экологическая генетика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых

– лекции: 10 ч.;

– семинарские занятия: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. Методология и методы регламентации исследований с использованием модельных объектов и тест-систем в экологической генетике

Тема 2. Генетическая токсикология

Тема 3. Биологические факторы изменчивости (мутагенез)

Тема 4. Эколого-генетические модели и симбиогенетика

Тема 5. Генетика устойчивости/ чувствительности к действию факторов среды.

Тема 6. Прикладные аспекты экологической генетики. Организация работ на тест-системах.

Б1.О.03 Философские проблемы естествознания

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1, зачет.

Язык реализации – русский.

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

– лекции: 16 ч.;

– семинарские занятия: 8 ч.

Тематический план:

Тема 1. Образ природы от античности до XX века. Становление философии естествознания.

Тема 2. Философские аспекты становления современной естественнонаучной картины мира.

Тема 3. Философские проблемы биологии

Б1.О.04 Иностранный язык

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1, зачёт.

Семестр 2, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

–практические занятия: 62 ч.

Тематический план:

Тема 1. Базовые принципы деловой коммуникации.

Тема 2. Составление резюме. Ситуации общения при приеме на работу.

Тема 3. Деловая корреспонденция. Понятие о различных стилях делового общения.

Тема 4. Виды речевых произведений: контракт, рекомендательное письмо.

Тема 5. Профессиональные тексты на английском языке.

Тема 6. Университетская научно-исследовательская среда.

Тема 7. Участие в научных мероприятиях.

Тема 8. Научные мероприятия

Б1.О.05 Компьютерные технологии в естественных науках

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1, зачёт.

Язык реализации – русский.

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

–лекции: 4 ч.;

–практические занятия: 36 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в предмет. История развития и вычислительной техники. Элементная база, периодизация и хронология основных "вычислительных" эпох. Персональные компьютеры, устройства долговременного хранения информации и периферийное оборудование.

Тема 2. Типы и преобразование данных. Основные свойства распределений данных. Стратегии получения исходных данные и планирование исследований в естественных науках. Типы и этапы научных исследований.

Тема 3. Программное обеспечение компьютеров. Операционные системы. Прикладное программное обеспечение для общей обработки данных. Пакет программ MS Office. Обработка текстовой информации. Обработка табличной информации.

Тема 4. Методы статистического анализа данных: дескриптивный анализ, статистические сравнения. Первичная статистическая обработка данных с помощью табличного процессора MS Excel. Графическая презентация исходных данных.

Б1.О.06 Основы научной деятельности

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1, зачёт.

Язык реализации – русский.

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

–лекции: 6 ч.;

–семинарские занятия: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. Научная форма познания и научный метод

Тема 2. Этика науки

Тема 3. Научная публикация
Тема 4. Устный и стендовый доклад
Тема 5. Виды научно-технической информации и её поиск
Тема 6. Финансирование научных исследований, академическая мобильность
Тема 7. Деловой этикет
Тема 8. Деловая переписка. Академическое резюме
Тема 9. Основы управления коллективом в научной сфере деятельности
Тема 10. Научное творчество и формы самореализации в научной сфере деятельности

Б1.О.07 История и методология биологии

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1, зачёт.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых
–лекции: 8 ч.;

–семинарские занятия: 18 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в дисциплину «История и методология биологии».

Раздел I. Методология биологии.

Тема 2. Основы методологии науки – науковедение.

Тема 3. Биологическое науковедение.

Тема 4. Философско-методологические и общебиологические аспекты определения сущности жизни. Организация жизни и ее основные характеристики, принципы организации, сущность жизни.

Тема 5. Диалектика организации живого.

Раздел II. История биологии.

Тема 6. Биологические представления в древности. Древние культуры Востока.

Тема 7. Особенности средневековых воззрений на природу (V–XIV в.).

Тема 8. Эпоха Возрождения и революция в идеологии и естествознании (XV–XVIII в.).

Тема 9. Метафизический период в развитии естествознания (биология Нового времени до середины XIX в.).

Тема 10. Развитие идеи эволюции органического мира.

Тема 11. Эволюционное учение Ч. Дарвина и его методологическое значение для развития биологии.

Тема 12. Становление и развитие современной биологии (сер. XIX в.–начало XXI в.).

Б1.О.08 Методика преподавания естественных наук

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1, зачёт.

Язык реализации – русский.

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

–лекции: 16 ч.;

–семинарские занятия: 8 ч..

Тематический план:

Тема 1. Введение в предмет методики преподавания естественных наук

Тема 2. Педагогическая деятельность как система

Тема 3. Требования к личности педагога

Тема 4. Основные закономерности образовательного процесса и важнейшие дидактические принципы

Тема 5. Основные модели (виды) обучения естественным наукам

Тема 6. Основные методы и средства обучения естественным наукам

Тема 7. Организационные формы обучения естественным наукам

Тема 8. Инновационные аспекты преподавания естественных наук.

Б1.О.09 Генетика развития

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е., 108 часов, из которых:

– лекции: 10 ч.;

– семинарские занятия: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в генетику развития.

Тема 2. Роль ядра в развитии.

Тема 3. Регуляция активности и экспрессии генов в развитии.

Тема 4. Молекулярно-генетическое обеспечение плана строения организма.

Тема 5. Индивидуальное развитие дрозофилы.

Тема 6. Сегментация развивающихся организмов и ее генетический контроль.

Тема 7. Эмбриональная индукция и гены, ее контролирующие.

Тема 8. Экспрессия генов в течение гаметогенеза, раннего и позднего эмбриогенеза.

Тема 9. Молекулярно-генетические основы развития млекопитающих.

Тема 10. Генетика развития растений.

Б1.О.10 Генная инженерия

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 2, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часа, из которых

– лекции: 10 ч.;

– семинарские занятия: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. Понятие генная инженерия. Основные достижения в генной инженерии

Тема 2. Молекулярное клонирование

Тема 3. Высокопроизводительное клонирование

Тема 4. Проект геном человека и современные методы секвенирования

Тема 5. Редактирование генов и геномов

Тема 6. Синтез генов и геномов

Б1.О.11 Межкультурная коммуникация

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 2, зачет.

Язык реализации – русский.

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

– лекции: 4 ч.;

– семинарские занятия: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Вводные занятия

Тема 2. Основы межкультурного взаимодействия

Тема 3. Межкультурная коммуникация

Тема 4. Организационные контексты межкультурного взаимодействия
Тема 5. Проектное задание «Рекомендации в ситуации межкультурного взаимодействия (на примере конкретных культур)

Б1.О.12 Практикум по геномике

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 2, зачёт.

Язык реализации – русский.

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

– лекционные занятия: 4 ч.

– практические занятия: 30 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в геномику. Знакомство с большими данными, возникающими при решении задач геномики и генетики

Тема 2. Современные методы секвенирования

Тема 3. Решение практических задач геномики

Б1.О.13 Информационная биология

Дисциплина является обязательной для изучения.

Семестр 2, зачет.

Язык реализации – русский.

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

– лекции: 10 ч.;

– семинарские занятия: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в дисциплину «Информационная биология»

Тема 2. Количественное оценивание информации

Тема 3. Управление и регулирование

Тема 4. Обратные связи в контурах управления типы обратных связей

Б1.О.14 Биостатистика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 2, зачёт.

Язык реализации – русский.

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

– лекции: 6 ч.;

– практические занятия: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение

Тема 2. Предварительная работа с данными в популяционных исследованиях

Тема 3. Линейная алгебра

Тема 4. Внутривыборочная изменчивость

Тема 5. Межвыборочная изменчивость

Тема 6. Внешние факторы как возможные причины изменчивости

Тема 7. Нелинейные методы

Тема 8. Временные ряды

Тема 9. Большие массивы. Достоверность

Б1.О.15 Глобальная экология

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 3, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 12 ч.;

– семинарские занятия: 24 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в предмет

Тема 2. Земля во Вселенной

Тема 3. Земля как планета

Тема 4. Учение о биосфере

Тема 5. Глобальные экологические проблемы

Тема 6. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды

Б1.О.16 Практикум по геномной инженерии

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 3, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часа, из которых

– лекции: 12 ч.;

– практические занятия: 18 ч.

Тематический план:

Тема 1. Выделение суммарной РНК

Тема 2. Синтез кДНК

Тема 3. Идентификация 3'- и 5'- концевых фрагментов целевых транскриптов

Тема 4. Амплификация и клонирование гена флуоресцентного белка

Тема 5. Визуализация и выделение рекомбинантного белка

Б1.О.17 Эпигенетика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 3, экзамен.

Язык реализации – русский.

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

– лекции: 10 ч.;

– практические занятия: 18 ч

Тематический план:

Тема 1. Вводная. Предмет, объект и задачи эпигенетики.

Тема 2. Метилирование ДНК.

Тема 3. Гистоны и нуклеосомный уровень укладки хроматина.

Тема 4. Посттрансляционные модификации гистонов и гистоновый код.

Тема 5. АТФ-зависимое ремоделирование хроматина.

Тема 6. Доменная организация хроматина.

Тема 7. Пространственная организация хромосом в интерфазном ядре.

Тема 8. Транс-эпигенетические факторы.

Тема 9. «Частная» эпигенетика.

Тема 10. Эпигенетика развития.

Б1.В.ДВ.01.01 Биотехнология микроорганизмов

Дисциплина по выбору.

Семестр 1, зачет.

Язык реализации – русский.

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

– лекции: 8 ч.;

– семинарские занятия: 12 ч.

Тематический план:

Тема 1. Биотехнологическое производство. Технологические основы, использование микроорганизмов в качестве элемента технологии

Тема 2. Микроорганизмы в генной и клеточной инженерии. Использование селекции и мутагенеза в биотехнологии микроорганизмов

Тема 3. Микроорганизмы в агробиотехнологии

Тема 4. Микроорганизмы в промышленности и пищевой биотехнологии

Тема 5. Микроорганизмы в экологии

Тема 6. Микроорганизмы в медицине и фармакологии

Тема 7. Нормативные документы в биотехнологии

Б1.В.ДВ.01.02 Филогенетика

Дисциплина по выбору.

Семестр 1, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых

– лекции: 6 ч.;

– семинарские занятия: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в Филогенетику

Тема 2. Современные подходы в филогенетики

Тема 3. Вывод филогенетического дерева

Б1.В.ДВ.02.01 Клеточные технологии

Дисциплина по выбору.

Семестр 1, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых

– лекции: 6 ч.;

– семинарские занятия: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. Методы культивирования изолированных тканей и клеток.

Тема 2. Современные достижения в области клеточных технологий.

Тема 3. Клеточные культуры в фундаментальных и прикладных исследованиях.

Б1.В.ДВ.02.02 Молекулярная генетика

Дисциплина по выбору.

Семестр 1, зачет.

Язык реализации – русский.

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

– лекции: 8 ч.;

– семинарские занятия: 12 ч.

– самостоятельная работа: 50,75 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в молекулярную генетику

- Тема 2. Нуклеиновые кислоты
- Тема 3. Организация гена
- Тема 4. Молекулярная организация матричных процессов. Тема 5. Регуляторная часть гена.
- Тема 6. Элементы генома.
- Тема 7. Векторные молекулы.
- Тема 8. Специфика организации геномов органелл.
- Тема 9. Молекулярно-генетические методы в биологии.
- Тема 10. Современное состояние молекулярной генетики.

Б1.В.ДВ.03.01 Биоинформатика: анализ генома

Дисциплина по выбору.

Семестр 2, зачет.

Язык реализации – русский.

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

– лекции/практики: 12 ч.;

– семинарские занятия: 18 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в биоинформатику

Тема 2. Картирование и референсные геномы

Тема 3. Поиск герминальных и соматических мутаций

Тема 4. Поиск структурных вариаций

Тема 5. Введение в секвенирование единичных клеток

Тема 6. Контроль качества и нормализация данных единичных клеток

Тема 7. Кластеризация данных и дифференциальная экспрессия

Тема 8. Работа с Loupe Browser

Б1.В.ДВ.03.02 Генетика человека

Дисциплина по выбору.

Семестр 2, зачет.

Язык реализации – русский.

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

– лекции: 12ч.;

– семинарские занятия: 18 ч.;

Тематический план:

Тема 1. Генетика человека как наука.

Тема 2. Популяционная генетика человека. Демографическая генетика.

Генофонд популяций, генетическое разнообразие.

Тема 3. Цитогенетика человека

Тема 4. Медицинская и клиническая генетика

Тема 5. Болезни человека: моногенные, хромосомные, многофакторные; роль генетических и средовых факторов

Тема 6. Экогенетика. Фармакогенетика

Тема 7. Медико-генетическое консультирование

Тема 8. Биоэтические вопросы генетики человека

Тема 9. Приоритетные направления исследований в области генетики человека.

Б1.В.ДВ.04.02 Эволюционная цитогенетика

Дисциплина по выбору.

Семестр 3, зачет.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых

– лекции: 10ч.;

– семинарские занятия: 26 ч.;

Тематический план:

- Тема 1. Происхождение и прогрессивная эволюция генетических систем.
Тема 2. Величина генома и сложность организмов.
Тема 3. Значение инверсионного полиморфизма и мономорфизма в эволюции.
Тема 4, 5. Гибридный дисгенез. Эволюционная гетеропотенция видов.

Б1.В.ДВ.05.01 Синтетическая биология

Дисциплина по выбору.

Семестр 3, зачет.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых
– лекции: 10 ч.;
– практические занятия: 20 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Понятие синтетическая биология
Тема 2. Стандарты и методы сборки
Тема 3. Стандартизация измерения экспрессии генов
Тема 4. Синтетическая биология в клетках бактерий
Тема 5. Синтетическая биология в клетках эукариот
Тема 6. Синтетическая биология растений
Тема 7. Полусинтетические минимальные клетки
Тема 8. Общие принципы дизайна синтетических биологических систем
Тема 9. Новые методы кодирования в биологических системах

Б1.В.ДВ.05.02 Современные проблемы биологии

Дисциплина по выбору.

Семестр 3, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых
– лекции: 10 ч.;
– семинарские занятия: 20 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Проблемы биологии в XXI веке. Современные представления о происхождении и сущности жизни.
Тема 2. Методологические достижения и перспективные направления в эволюционной теории.
Тема 3. Методологические достижения и перспективные направления клеточной биологии.
Тема 4. Методологические достижения и перспективные направления генетики.
Тема 5. Перспективные направления биотехнологии.

Б1.В.ДВ.06.01 Биоразнообразие

Дисциплина по выбору.

Семестр 1, экзамен.

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых
– лекции: 8 ч.;
– семинарские занятия: 18 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Биологическое разнообразие, его формы, свойства и значение
Тема 2. Угрозы биоразнообразию на глобальном и государственном уровне
Тема 3. Теории формирования биоразнообразия

- Тема 4. Уровни биоразнообразия
- Тема 5. Таксономическое разнообразие. Проблема вида
- Тема 6. Российские и международные программы сохранения биоразнообразия
- Тема 7. География биоразнообразия. Островная биогеография
- Тема 8. Разнообразие биомов мира и России
- Тема 9. Измерение и оценка биоразнообразия
- Тема 10. Биологическое разнообразие и природопользование
- Тема 11. Перспективы изучения биоразнообразия и экосистемные услуги

Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика

Вид: учебная.

Тип: ознакомительная практика.

Практика обязательная для изучения.

Семестр 1, зачет.

Практика проводится на базе ТГУ или на базе профильных организаций, таких, как Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирского государственного медицинского университета», Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томского национального исследовательского медицинского центра Российской академии наук» и др.

Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: непрерывно в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачётных единицы, 108 часов.

Продолжительность практики составляет 2 недели.

Б2.О.02.01(Н) Научно-исследовательская работа

Вид: производственная.

Тип: научно-исследовательская работа.

Практика обязательная для изучения.

Семестр 2, зачет с оценкой.

Семестр 3, зачет с оценкой.

Практика проводится на базе ТГУ или на базе профильных организаций, таких, как Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирского государственного медицинского университета», Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томского национального исследовательского медицинского центра Российской академии наук» и др.

Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 з.е., 540 часов

Продолжительность практики составляет 10 недель.

Б.2.0.02.02(П) Практика по профилю профессиональной деятельности

Вид: производственная.

Тип: практика по профилю профессиональной деятельности.

Практика обязательная для изучения.

Практика проводится на базе ТГУ или на базе профильных организаций, таких, как Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирского государственного медицинского университета», Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томского национального исследовательского медицинского центра Российской академии наук» и др.

Способы проведения: стационарная.
Форма проведения: непрерывно в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 часа.

Продолжительность практики 6 недель.

Б.2.В.0.1.01(П) Педагогическая практика

Вид: производственная.

Тип: педагогическая практика.

Практика относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Семестр 2, зачет с оценкой.

Практика проводится на базе ТГУ. Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа.

Продолжительность практики 14 недель.