

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 ОПОП

\_\_\_\_\_ О.В. Карначук

« 04 » \_\_\_\_\_ мая 20 22 г.

Рабочая программа учебной практики

**Ознакомительная практика**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Физиология, биохимия, биотехнология, биоинформатика растений и микроорганизмов»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б2.О.01.01(У)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель УМК

\_\_\_\_\_ А.Л. Борисенко

## **1. Цель практики**

Целью учебной практики является получение обучающимися первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, направленное на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 – способность участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности;

– ОПК-7 – способность в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи;

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

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

## **2. Задачи практики**

- ознакомление с принципами и методическими основами лабораторных биологических исследований (ОПК-4);

- ознакомление с приборной базой лабораторий, работающих в профессиональной области; сформировать навыки анализа и интерпретации результатов измерений (ОПК-7; ОПК-8);

- формирование навыков владения отдельными лабораторными биологическими методиками исследования, которые применяются в сфере физиологии, биотехнологии, биохимии и биоинформатики растений и микроорганизмов (ПК-2).

## **3. Место практики в структуре образовательной программы**

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 1, зачет.

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

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: ранее изученные дисциплины ООП бакалавриата и требует знаний в области неорганической и аналитической химии, биохимии, физиологии растений, микробиологии. Учебная практика предшествует и является основой для успешного прохождения производственной практики, преддипломной практики и научно-исследовательской работы бакалавров.

## **6. Способы и формы проведения практики**

Практика проводится на базе ТГУ. Способы проведения: стационарная.

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

## **7. Объем и продолжительность практики**

Объем практики составляет 3 зачётных единицы, 108 часов, из которых:

– лекции: 0 ч.;

– иная контактная работа: 72,25 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.  
 Практика проводится в форме практической подготовки.  
 Продолжительность практики составляет 2 недели.

## 8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1. Понимает теоретические и методологические основы биологических методов оценки экологической и биологической безопасности;

ИОПК-4.2. Обосновывает применение биологических методов оценки экологической и биологической безопасности;

ИОПК-7.3. Выделяет научные и практические проблемы, определяет и реализует стратегию их решения на основе подбора адекватных методов и их модификаций;

ИОПК-7.4. Критически анализирует результаты исследований, оценивает их достоверность, выделяет теоретическую и практическую значимость;

ИОПК-8.2. Применяет современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику при решении стандартных и инновационных задач в профессиональной деятельности;

ИПК-2.1. Формулирует задачи, осуществляет планирование в рамках поставленной цели исследования и на основе знания нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских биологических работ;

ИПК-2.2. Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований;

ИПК-2.3. Получает научно значимые результаты при использовании полевых и лабораторных методов исследования биологических объектов, в том числе применяя современную аппаратуру и оборудование;

ИПК-2.4. Описывает, обобщает и делает выводы на основе результатов исследования, в том числе с помощью современных компьютерных технологий.

## 9. Содержание практики

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы всего (в т.ч. контактные)
1. Организационный	1. Проведение собрания по организации практики: – знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики); – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта.	4 (2)
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ. 2. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ.	4 (2)
3. Проектный	1. Приготовление растворов и реактивов. Способы выражения концентрации веществ. (ИОПК-4.1.) 2. Освоение методов и работа с оборудованием в ходе лабораторных работ:	96 (4)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка химически чистой посуды и стерилизация посуды (6 ч);</li> <li>- приготовление питательных сред для культивирования микроорганизмов и микрклонального размножения растений, стерилизация сред и растворов (10 ч);</li> <li>- культивирование микроорганизмов и основы санитарной микробиологии (22 ч);</li> <li>- количественное определение содержания веществ в растворах методами фотоэлектроколориметрии и спектрофотометрии (12 ч);</li> <li>- идентификация веществ методом бумажной хроматографии (8 ч);</li> <li>- рН-метрия и калибровка рН-метров (4 ч);</li> <li>- выделение нуклеиновых кислот из растительного материала и клеток микроорганизмов (12 ч);</li> <li>- электрофоретическое разделение нуклеиновых кислот (6 ч). Оформляются протоколы измерений, таблицы, графики. (ИОПК-4.2. ИОПК-7.3; ИОПК-7.4; ИОПК-8.2)</li> </ul> <p>3. Обработка и анализ полученной информации. Оформление выводов к лабораторным работам в соответствии с методической литературой по теме исследования и освоенных методик. (ПК-2.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3; ИПК-2.4)</p>	
4. Заключительный	<p>1. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.).</p> <p>2. Защита отчета по итогам практики.</p>	4 (2)
	ИТОГО:	108 (14)

## 10. Формы отчетности по практике

По итогам прохождения практики обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику предоставляют руководителю практики от ТГУ:

- заполненный дневник практики;
- отчет о прохождении практики.

## 11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

### 11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. По итогам учебной практики магистрантом составляется краткий отчет. Прохождение студентом практики принимается руководителем учебной практики на основе представленного отчета и беседы по контрольным вопросам.

### 11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется руководителем практики на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы.

### 11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Прохождение студентом практики принимается руководителем учебной практики на основе представленного отчета и беседы по контрольным вопросам. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы и задания к зачету:

1. Дайте определение: молярная концентрация, нормальная концентрация, процентная концентрация.
2. Какую информацию можно найти на фабричной емкости с реактивом?
3. Выберите метод для определения содержания общего белка в культуральной жидкости (жидкая культура *E. coli*). обоснуйте свой выбор.
4. Выберите метод для идентификации аминокислот в растворе. Обоснуйте свой выбор.
5. Сформулируйте последовательность действий по приготовлению и стерилизации жидкой среды для культивирования анаэробных сульфатредуцирующих бактерий. Какой набор приборов и оборудования будет использован?
6. О чем может свидетельствовать медленная установка рН (достижение 95% величины измерения более, чем за 45 сек.)?
7. Объясните физический смысл разделения фрагментов ДНК в ходе электрофореза.
8. Какими способами можно определить концентрацию нуклеиновых кислот в растворе?
9. Особенности спектрофотометрического метода для определения концентрации ДНК.
10. Перечислите методы стерилизации, применимые для подготовки стеклянной посуды для культивирования аэробных бактерий.
11. Перечислите возможные методы стерилизации питательной среды, содержащей аминокислоты.

Примеры задач:

1. Рассчитайте навеску сульфата калия для приготовления 0.6М раствора.
2. Рассчитайте объем 98% серной кислоты, необходимый для приготовления 300 мл 0.2М раствора.
3. Рассчитайте объем (мл) 96% этилового спирта и объем (мл) воды для приготовления 250 мл 70% раствора этанола.
4. Рассчитайте концентрацию ионов  $H^+$  в растворе, имеющем рН 2.0.

## 12. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по практике в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по практике.
- в) Методические указания по подготовке отчета по практике.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии /[Э. Эйткен, А. Р. Бейдоун, Дж. Файфф и др.] ; ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 2-е изд. 848 с.
  - Молекулярная микробиология: учебник для вузов: [по специальности 020209 "Микробиология" и направлению 020200 "Биология"] /А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И.

Нетрусов; под ред. А. И. Нетрусова. Москва: Изд-во Московского университета, 2012. 476 с.

- Физиология растений: лабораторные работы: практикум /Том. гос. пед. ун-т (ТГПУ); [авт.-сост.: Е. В. Порохина, Н. С. Зеленчукова]. Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2013. 95 с.

б) дополнительная литература:

- Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учебное пособие [для студентов-медиков по специальности 7.110101] /В. В. Давыдов, В. Н. Швец; М-во образования и науки, молодежи и спорта Украины, Харьковский нац. ун-т им. В. Н. Каразина. Харьков: Харьковский нац. ун-т им. В. Н. Каразина, 2011. 315 с.

- Практикум по биологии /А. Дутта; пер. с англ. под ред. А. Д. Калашникова. Долгопрудный: Интеллект, 2015. 398 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru

- Национальный центр биотехнологической информации (National Center for Biotechnological Information, NCBI) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>.

- Классическая и молекулярная биология <http://molbiol.ru>.

- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

#### **14. 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/>

#### **15. Материально-техническая база проведения практики**

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.

Учебная практика проводится на базе лабораторий кафедры физиологии растений и биотехнологии: 11(1), 14(1), 15(1), 12(1), 61(13), 50(13), 55(13). Оборудование и материалы: 11(1) Посадочные места для выполнения практических работ, стерилизационный шкаф, термостат, вытяжные шкафы, дистиллятор, холодильник, весы

электронные, спектрофотометр, фотоэлектроколориметр, центрифуга, микроскопы, система для горизонтального гель-электрофореза, автоматические пипетки, плитка, химическая посуда, набор реактивов для выполнения работ; 12(1) Ламинарный бокс, холодильник, весы, плитка, шейкеры, автоклав, культуральная комната, стеллажи с освещением для выращивания культур, микроскопы; 14(1) Микроскоп, культуральная комната, стеллажи с освещением для выращивания культур; 15(1) Морозильная камера, ламинарный бокс, вытяжной шкаф, приборы для выделения ДНК, ультрацентрифуга, климатические камеры, дистиллятор; 61(13) Ламинарный бокс, дистиллятор, шейкер, ферментер, термостаты для культур, микроскопы, плитка, весы; 50(13) Вытяжной шкаф, холодильник, весы, спектрофотометр, набор химических реактивов для приготовления сред; 55(13) Ламинарные боксы, автоклав, стерилизационный шкаф, холодильник, плитка, рН – метр.

В период прохождения практики студенты имеют возможность пользоваться научными материалами кафедры физиологии растений и биотехнологии Биологического института ТГУ, фондами научной библиотеки ТГУ и открытым доступом к ресурсам платформ [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com), [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).

#### **16. Информация о разработчиках**

Карначук Ольга Викторовна, доктор биологических наук, профессор, кафедра физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики Биологического института Томского государственного университета, профессор