

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

«09»  2022 г.

Рабочая программа производственной практики

Научно-исследовательская работа

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.02.01(Н)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель УМК

 А.Л. Борисенко

1. Цель практики

Целью производственной практики является получение обучающимися профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности / работы, направленное на формирование следующих компетенций:

- УК-1 – способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- УК-2 – способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
- 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;
- ПК-3 – способность представлять результаты научных исследований в устной и письменной формах.

2. Задачи практики

- формирование умения и навыков использования современных технологий сбора информации, обработки и интерпретации полученных теоретических и экспериментальных данных; получение навыков владения современными методами исследований (УК-1);
- проведение библиографических работ с привлечением современных научных источников; обеспечение готовности к развитию инновационного мышления и творческого потенциала; самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности (УК-2);
- развитие навыков использования научно-исследовательского оборудования и программного обеспечения для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. (ПК-1);
- приобретение опыта лабораторных исследований в соответствии с профилем научно-исследовательской работы и магистерской программы (ПК-2);
- получение опыта представления итогов своего исследования в форме докладов и сообщений на научных конференциях; формирование навыков оформления итогов проделанной работы в виде отчетов и научных публикаций (ПК-3).

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.

Семестр 3, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения практики

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Учение о биосфере и эволюционная биохимия», «Биотехнология лекарственных и ароматических растений», «Экологическая физиология растений», «Экологическая микробиология», «Генетическая инженерия растений». Содержательно научно-исследовательская работа взаимосвязана с преддипломной практикой, которую обучающиеся проходят в четвертом семестре. Фактический материал, полученный в ходе научно-исследовательской работы, является основой выпускной работы (магистерской диссертации) и в совокупности с Преддипломной практикой обеспечивает успешное прохождение Государственной итоговой аттестации.

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 15 зачётных единицы, 540 часов, из которых:

– лекции: 0 ч.;

– иная контактная работа: 12 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:

ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику;

ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации;

ИУК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий;

ИУК-2.1. Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость;

ИУК-2.2. Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;

ИУК-2.3. Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами;

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

ИПК-1.2. Осуществляет поиск, анализ и обобщение научной и научно-технической информации при решении конкретных исследовательских задач;

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;

ИПК-3.1. Публично представляет результаты научно-исследовательской работы в устной форме;

ИПК-3.2. Представляет разделы научно-исследовательской работы в форме отчетов в соответствии с нормативными требованиями;

ИПК-3.3 Представляет результаты научно-исследовательской работы в форме научных публикаций.

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. Получение навыков составления обзора литературных источников по теме магистерской диссертации с использованием современных технологий сбора информации, обработки и интерпретации полученных теоретических и экспериментальных данных. (ИУК-1.1; ИУК-1.2; ИУК-1.3.) 2. Проведение библиографической работы с привлечением современных научных источников. (ИПК-1.2) 3. Получение навыков владения современными методами исследований. Знакомство с лабораторной и приборной базой. (ИПК-1.1; ИПК-2.2.) 4. Самостоятельное формулирование и решение задач, возникших в ходе научно-исследовательской деятельности. (ИУК-2.1; ИУК-2.2; ИПК-2.1. ИУК-2.3.) 5. Получение фактических данных. Организация и проведение исследования по проблеме, сбор экспериментальных данных, их анализ и интерпретация. (ИПК-2.3.) 6. Обработка и анализ полученной информации. Формирование навыков оформления итогов проделанной работы в виде отчетов и научных публикаций. (ИПК-2.4. ИПК-3.2.) 7. Написание и публикация (тезисов доклада на конференции, статьи) по проблеме исследования. Выступление на научной конференции по проблеме исследования. (ИПК-3.3; ИПК-2.3.) 8. Выступление на научном семинаре кафедры или выступление на заседании региональных отделений Всероссийского общества физиологов растений и Микробиологического общества.	96 (4)

	(ИПК-3.1)	
4. Заключительный	1. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.). 2. Защита отчета по итогам практики.	4 (2)
	ИТОГО:	540 (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. Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных опросов, оформления выводов к экспериментальным исследованиям, выполнения краткого отчета, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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 комиссией из преподавателей кафедры на основе представленного отчета. Форма промежуточного контроля – зачет на основании протоколов экспериментов. Прохождение студентом практики принимается комиссией из преподавателей кафедры на основе представленного отчета. Работа оценивается по 5-балльной шкале. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой.

Зачет в первом семестре проводится в устной форме. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Порядок работы с микроскопом.
2. Настройка микроскопа по методу Келлера.
3. Объяснить принцип метода фазово-контрастной микроскопии.
4. Преимущества фазово-контрастного метода микроскопии перед классическим световым.
5. Методы микроскопирования микроскопических объектов их принцип и преимущества и недостатки.
6. Объяснить механизм работы спектрофотометра.
7. Порядок работы со спектрофотометром.
8. Калибровочные кривые, для чего нужны, правила построения, правило использования.
9. Порядок взвешивания на лабораторных аналитических весах.
10. Принцип действия установок биологической очистки воздуха (ламинарный бокс). Типы установок.
11. Описать механизмы адаптации растений к засолению.
12. Описать механизмы адаптации растений к действию тяжелых металлов.
13. Какими способами можно определить площадь листовой поверхности растений?

14. Методы выделения РНК из растительного сырья.
15. Методы выделения ДНК из растительного сырья.
16. Специфика подбора праймеров для конститутивных генов;
17. Специфика определения морфологически показателей растений в зависимости от этапа онтогенеза.

Зачет с оценкой во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и две задачи. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Режимы центрифугирования для подготовки образцов осадков сульфидов металлов, бактериальной биомассы, вирусных частиц.
 2. Порядок работы с центрифугой. Перечислите опасные факторы при работе с центрифугой.
 3. Объяснить принцип люминисцентной микроскопии.
 4. Красители для люминисцентной микроскопии, их особенности.
 5. Горизонтальный и градиентный гель электрофорез, отличия, преимущества.
 6. Порядок работы с амплификатором.
 7. На чем основана работа Real-Time амплификатора Rosh.
 8. Алгоритм расчета количественного содержания элементов в образце по результатам элементного анализа с помощью сканирующего электронного микроскопа.
 9. Алгоритм выравнивания секвенированной последовательности ДНК.
 10. Особенности работы в приложениях MEGA, Bioedit, BLAST.
- Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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:
 - 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.
 - Введение в биотехнологию: учебник : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и смежным направлениям] /А. И. Нетрусов Нетрусов, Александр Иванович, Москва : Академия , 2015, 280, [1] с.: ил., табл
 - Спектральные методы анализа : практическое руководство : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности ВПО "Фундаментальная и прикладная химия"] /В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В. Шкутина [и др.] ; под ред. В. Ф. Селеменева и В. Н. Семенова. Санкт-Петербург [и др.] : Лань , 2014. 412 с.
 - Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений: учебник для академического бакалавриата: по направлениям "Агрехимия и агропочвоведение", "Агрономия" и направлениям подготовки дипломированных специалистов "Агрехимия и

агрочвоведение", "Агрономия": для студентов вузов по естественнонаучным направлениям и специальностям: в 2-х т. – М.: Юрайт, 2016.

- Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / Кузнецов Вл.В., Кузнецов В.В., Романов Г.А. / БИНОМ Лаборатория знаний, Москва. – 2012. Книга доступна для просмотра онлайн http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1781847#1.

б) дополнительная литература:

- Общая биология и микробиология: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биотехнология"] /А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012. 318 с.

- Конфокальная микроскопия и ультрамикроскопия живой клетки /Г. М. Свищев. Москва : Физматлит , 2011. 120с.

- Просвечивающая электронная микроскопия и дифрактометрия материалов /Б. Фульц, Дж. М. Хау ; пер. с англ. В. И. Даниленко под ред. А. В. Мохова. Москва : Техносфера , 2011. 903с.

- Атомно-силовая микроскопия в биологических и медицинских исследованиях : [учебное пособие для научных работников, студентов и преподавателей биологических и физико-химических специальностей] /С. Н. Плескова. Долгопрудный : Интеллект , 2011. 183 с.

- Электронная микроскопия в цитологических исследованиях Электронный ресурс : [методическое пособие для студентов 4-го курса биологического отделения факультета естественных наук, проходящих практикум по электронной микроскопии в рамках "Большого цитологического практикума"] /К. Н. Морозова ; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, фак. естеств. Наук. Новосибирск : Новосибирский государственный университет , 2013. 1 онлайн-ресурс (85 с.): ил.

- Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки "Агрономия", "Садоводство", "Агрохимия и агропочвоведение" по программам магистратуры /Е.И. Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 638 с.

- Баулина О. И. Ультраструктурная пластичность цианобактерий. – М.: Научный мир, 2010. – 239 с.

- Лутова Л.А. Биотехнология высших растений: Учебник – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та , 2003. – 228 с. <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000179905/000179905.djvu>

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>.

- Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» <https://www.scopus.com>.

- PlantPhysiology – <http://www.plantphysiol.org>

- Plant and Cell Physiology Oxford Journals – <http://pcp.oxfordjournals.org>

- Физиология растений : журнал /Рос. АН, Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева М.: Наука, 1954–2016 Доступ к электронной версии журнала в сети ТГУ через Электронную библиотеку eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8253>

- The *Plant Cell* – <http://www.plantcell.org/>

- *TreePhysiology* – <http://treephys.oxfordjournals.org>

– 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.

Стационарная практика проводится на базе лабораторий кафедры физиологии растений и биотехнологии: 11(1), 14(1), 15(1), 12(1), 61(13), 50(13), 55(13), 78(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; 78(13) Лаборатория для молекулярно-биологических исследований: аналитические весы, вытяжной шкаф, система очистки воды Elix-3 Millipore, центрифуги, хроматографическая система для анализа белков, спектрофлуориметр, спектрофотометр, система для разрушения клеток French Press, системы гель-документации, трансиллюминатор, стерильные боксы, ПЦР-амплификаторы, установки для горизонтального гель-электрофореза, система для проведения денатурирующего градиентного гель-электрофореза, вортекс с горизонтальной платформой, автоматические пипетки, набор химических реактивов для молекулярно-биологических исследований.

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, www.sciencedirect.com.

16. Информация о разработчиках

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