

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

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

 И.А. Курзина

« 05 »

11

2024 г.

Рабочая программа учебной практики

Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

по направлению подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки:
«Молекулярная инженерия»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 И.А. Курзина

Председатель УМК

 Г.А. Воронова

Томск – 2024

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:

- УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);
- УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
- УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- УК-7– Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- ОПК-1– Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;
- ОПК-2 – Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК-3– Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности;
- ОПК-5– Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции;
- ОПК-7– Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы;
- ПК-1– Способен к участию в проведении научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности.

2. Задачи практики

- поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования (УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ОПК-1, ОПК-2).
- проведение теоретических и экспериментальных исследований (УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7, ПК-1);
- обработка и представление полученных результатов в разных формах (УК-4, УК-5, ОПК-2)

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к Блоку 2 «Практика».

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 6, зачет, КР

5. Входные требования для освоения практики

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: физико-химические методы анализа, медицинская биотехнология, математическое моделирование в биотехнологии, биотехнология растений, процессы и аппараты биотехнологического производства, хемоинформатика, химия биологически активных веществ.

6. Способы и формы проведения практики

Практика проводится на базе НИ ТГУ. Способы проведения: стационарная.

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

Места практик для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья подбираются с учетом особенностей их психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Для руководства практикой назначается руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации, организующей проведение практики.

7. Объем и продолжительность практики

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

- лекции: 0 ч.;
- семинарские занятия: 4 ч.
- иная контактная работа: 36 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-1.1. Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи;

ИУК-1.2. Проводит критический анализ различных источников информации (эмпирической, теоретической);

ИУК-1.4. Синтезирует новое содержание и рефлексивно интерпретирует результаты анализа;

ИУК-2.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение;

ИУК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;

ИУК-2.3. Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время;

ИУК-3.1. Определяет свою роль в команде и действует в соответствии с ней для достижения целей работы;

ИУК-4.1. Осуществляет коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на русском языке, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);

- ИУК-4.2. Осуществляет коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на иностранном языке, в том числе с использованием ИКТ.
- ИУК-5.3. Осуществляет коммуникацию, учитывая разнообразие и мультикультурность общества;
- ИУК-6.1. Распределяет время и собственные ресурсы для выполнения поставленных задач;
- ИУК-6.2. Планирует перспективные цели деятельности с учетом имеющихся условий и ограничений на основе принципов образования в течение всей жизни;
- ИУК-6.3. Реализует траекторию своего развития с учетом имеющихся условий и ограничений;
- ИУК-7.3. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями;
- ИОПК-1.2. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования биологических и химических процессов, анализа и обработки экспериментальных данных;
- ИОПК-2.1. Проводит информационный поиск по тематике исследования и осуществляет критический анализ полученной информации;
- ИОПК-2.3. Представляет результаты информационного поиска с использованием пакетов специализированных программ;
- ИОПК-3.1. Применяет методы программирования для решения задач в своей профессиональной деятельности;
- ИОПК-3.2. Принимает участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности;
- ИОПК-5.1. Использует технические средства для контроля основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
- ИОПК-7.1. Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике;
- ИОПК-7.2. Применяет математические, физические физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы для наблюдения, измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных;
- ИПК-1.1. Участвует в проведении научных исследований по заданной тематике;
- ИПК-1.2. Анализирует полученные данные и представляет результаты научных исследований по установленной форме.

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 (УК-6, УК-2): – знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике; – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта. - прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности	4 (4)
2. Основной	выбор направления исследований;(УК-6) формирование целей, задач исследования; (УК-2) библиографический поиск, составление литературного обзора; (УК-1, ОПК-2)	98 (32)

	планирование, подготовка и проведение эксперимента; (УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7, ПК-1, УК-7)	
3. Заключительный	1. Подготовка доклада и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.). (УК-4, ОПК-2) 2. Защита отчета по итогам. (УК-4, УК-5)	6 (4)
	ИТОГО:	108 (40)

10. Формы отчетности по практике

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

- заполненный дневник практики;
- отчет о прохождении практики.

Дневник ведут ежедневно в течение всего периода прохождения практики. В конце практики дневники заверяют на последней странице подписью руководителя.

Отчет о прохождении практики составляют в соответствии с индивидуальным заданием на практику. Отчет оформляют в следующей последовательности: оглавление, введение, основной раздел, заключение, список использованной литературы, приложения. Во введении дают краткую характеристику места практики, цель, задачи практики. В основном разделе анализируется и обобщается весь материал, собранный в процессе прохождения практики и выполнения индивидуального задания практики. В заключении обобщают основные данные по практике, делают выводы о положительных результатах и излагают недостатки по отдельным разделам практики.

Для оформления отчета студентом по месту прохождения практики выделяется 1-2 дня до ее завершения. Выполненный и правильно оформленный отчет сдается руководителю практики для установления полного соответствия его необходимым требованиям, с возможностью доработки. Руководитель практики проверяет отчеты. Студент, не сдавший результат работы в срок, считается имеющим академическую задолженность.

При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: сбор фотодокументов, нормативно-технической документации, компьютерные презентации, подготовка дневника и отчета по практике.

11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и защиты курсовой работы путем публичной защиты обучающимися результатов научно-исследовательской работы перед комиссией из не менее трех научно-педагогических работников, включая руководителя практики от ТГУ.

11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется руководителем практики и комиссией 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» и «незачтено».

Достаточный уровень «Зачтено». Обучающийся показал знание основных положений практики, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи кооперироваться с коллегами, повышать свою квалификацию. показал навыки использования данных в управлении производственными процессами. навыки анализа результатов деятельности производственных подразделений. навыки работы и проведения анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Владения современными достижениями в профессиональной сфере.

Недостаточный уровень «Не зачтено». При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений практики, неумение находить правильное решение конкретной практической задачи, кооперироваться с коллегами, повышать свою квалификацию. не показал навыки использования данных в управлении производственными процессами. навыки анализа результатов деятельности подразделений. навыки внедрения результатов исследований и разработок в профессиональной сфере. навыки работы и анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Владения современными достижениями в профессиональной области.

Результаты защиты практики в формате курсовой работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»**: выполнение программы практики на высоком уровне с проявлением самостоятельности, инициативы, своевременное представление результатов согласно плану практики.

Оценка **«хорошо»**: полное выполнение программы практики, допущение незначительных недочетов, которые исправляются без выполнения дополнительных исследований.

Оценка **«удовлетворительно»**: выполнение программы практики, допущение ошибок, которые исправляются без выполнения дополнительных исследований, несвоевременное представление результатов согласно плану практики.

Оценка **«неудовлетворительно»**: невыполнение программы практики, ошибки нельзя исправить без выполнения дополнительных исследований и / или не представление результатов.

12. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по практике в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=25654>

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

Оценочные средства по результатам практики включают в себя вопросы по обоснованию выбора темы научно-исследовательской работы, обзору научной литературы и выводам из него, особенностям методик получения данных и их обработки, задаваемые магистрантам в ходе доклада на заседании кафедры или обсуждения результатов с научным руководителем.

Содержание основных вопросов:

1. Характеристика объекта исследования.
2. Применяемые методы проведения исследований.
3. Применяемые экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты.
4. Работа с научное, технической или технологической литературой.

5. Методы исследования для решения поставленной задачи.
 6. Содержание научных исследований.
 7. Основные результаты выполненной научно-исследовательской деятельности.
- Конкретный перечень вопросов определяется темой научного исследования.

в) Методические указания по подготовке отчета по научно-исследовательской работе.

13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Княжицкая О. И. Научно-исследовательская работа - ключевой ресурс интеллектуального капитала : монография / О. И. Княжицкая ; С.-Петерб. ун-т управления и экономики. - Изд. 2-е, доп.. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского университета управления и экономики, 2015. - 181 с.: ил., табл.

– Сладкова О. Б. Основы научно-исследовательской работы : Учебник и практикум для вузов / Сладкова О. Б.. - Москва : Юрайт, 2022. - 154 с - (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/488232>. URL: <https://urait.ru/book/cover/0D23C183-C283-4E2C-A773-7C7652EA4212>

– Виноградова Н. А. Научно-исследовательская работа студента. Технология написания и оформления доклада, реферата, курсовой и выпускной квалификационной работы : [учебное пособие] / Н. А. Виноградова, Н. В. Микляева. - 12-е изд., стер.. - Москва : Академия, 2016. - 125, [3] с.: табл. - (Профессиональное образование)

б) дополнительная литература:

– Организация, методы и использование результатов научного исследования : Указатель литературы. [Вып. 9]. . . за 1982 год / Одес. гос. науч. б-ка им. А. М. Горького; [Сост. О. Г. Кушнир]. - Одесса : ОГНБ, 1984. - 64 с.

– Мигуренко Р. А. Научно-исследовательская работа : учебно-методическое пособие / Мигуренко Р. А. ; Томский политехнический ун-т ; [Ин-т дистанционного образования]. - 2-е изд., стер.. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2010. - 184 с.. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000440338/000440338.pdf>

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы
 – Журнал «Эксперт» - <http://www.expert.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/>

в) профессиональные базы данных:

- База данных «Protein Data Bank» – <http://www.rcsb.org>
- Спектральная база данных органических соединений «SDBS» – https://sdb.sdb.aist.go.jp/sdb/cgi-bin/cre_index.cgi
- База данных по рассчитанной квантово-химическими методами геометрии соединений «Computational Chemistry Comparison and Benchmark» – <https://cccbdb.nist.gov/geom1x.asp>
- База данных «Термические Константы Веществ» – <http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl?show=welcome.html/welcome.html>
- База данных «ChEMBL» – <https://www.ebi.ac.uk/chembl>
- База данных «ChemSpider» – <http://www.chemspider.com>
- База данных «PubChem» – <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
- База данных «Reaxys» – <http://www.reaxys.com>
- База данных «ZINC» – <http://zinc.docking.org>

15. Материально-техническая база проведения практики

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 136 Термостат цифровой типа Dry Block 25-120 оС с алюминиевым блоком А103 для микропробирок 1,5мл (32 места) 0,5мл (21 место) и 0,2 мл (50 мест) с сетевым шнуром BS 010401 QAA, Льдогенератор серии GB 902W, Пипетор Turbo Fix электронный для серологических пипеток 1-100 мл, Компьютер с монитором 27" AOC i2757Fm AH-IPS LED, Камера для вертикального электрофореза МиниПротеин 4 (Mini PROTEAN Tetra Cell for Mini Precast Gels), Весы аналитические Pioneer PA64C 65/0.1, Источник питания для электрофореза универсальный PowerPac Basic 300 Power Supply, Система для блоттинга белков Mini Trans Blot Module, Мешалка магнитная б/подогрева D160 мм 2500 об/мин, Система управления с программным обеспечением AriaMx Software на базе персонального компьютера, Термостат лабораторный HERATHERM, Транслюминатор ECX F 15M, Система Direct-Q 3 УФ, 3л/час, 230в 50гц, Флюорометр со стартовым набором реактивов Qubit 3.0 Quantitation Starter Kit Q33217, Ванна ультразвуковая ПСБ-4035-05 4л, Центрифуга лабораторная MicroCL 17 с ротором ClickSeal bio containment 24*1,5/2,0 мл, Сепаратор QuadroMacs код 130-090-976, Магнит MidiMACS Separation Unit, код 130-042-302, Автоматическое дозирующее устройство S-1 для пластиковых и стеклянных пипеток, белый корпус, код 4589501, Вортекс lab dancer 2800 об/мин, амплитуда 4,5мм, Ленпипет дозатор переменного объема ЛАЙТ, Счетчик клеток портативный Scerpter 2.0 с наконечником 40 мкм, Аспиратор GSAS с насосом в виде подставки, 300-600 мбар, 8 л/мин, Ротационный</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (61 по паспорту БТИ) Площадь 42 м²</p>

<p>перемешиватель Ротационный перемешиватель Milti Bio RS 24 программ, 3 вида движения, 22*15мм, 1,5-15 мл, платформа PRS-10 для 10*250 мл, Пипетор Turbo Fix. электронный, с разъемом EU, ИФА-анализатор полуавтоматический INFINITE F50 в комплекте, Дозатор автоматический 8-ми канальный Лайт 30-300 мкл, Мельница A11 BASIC, Микроцентрифуга вортекс "Микроспин" FV 2400 2800 об мин роторы R 1.5 R 0.5, Микроцентрифуга вортекс "Микроспин" FV 2400 2800 об мин роторы R 1.5 R 0.5, ИБП APC Smart UPS SRT 2200VA 230 V, Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения; дозатор механический переменного объема одноканальный. Лабораторный стол для размещения прибора. Шкаф вытяжной ШВМКн-111</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы, индивидуальных консультаций. Аудитория № 121^А Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул)</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (86 по паспорту БТИ) Площадь 23,8 м²</p>

16. Информация о разработчиках

Анищенко Юлия Владимировна, к.т.н., доцент САЕ Институт «Умные материалы и технологии»