

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

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ОПОП

 И.А. Курзина

« 16. » августа 2022 г.

Рабочая программа производственной практики

**Научно-исследовательская работа**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Трансляционные химические и биомедицинские технологии»**

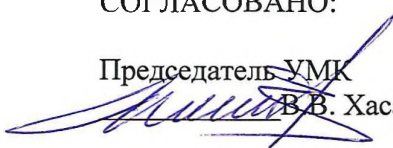
Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2022**

Код практики в учебном плане: Б2.О.02.01 (Н)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель УМК  
 В.В. Хасанов

## **1. Цель практики**

Целью производственной практики является получение обучающимися профессиональных умений и опыта практической научно-исследовательской работы, в том числе в коллективе исследователей.

## **2. Задачи практики**

- ознакомление с приборной базой организаций-предприятий (ПК-1, ПК-3);
- освоение современных методов исследований, в том числе инструментальных (ОПК-1, ПК-1, ПК-3);
- поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования (ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-3).

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

Практика относится к Блоку 2 «Практика».

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

## **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: «Основы общей иммунологии», «Введение в медицинскую биологическую химию», «Основы клеточной биологии и диагностики клеточных систем», «Физико-химические методы анализа органических соединений и фармацевтических субстанций», «Иностранный язык», «Методика преподавания химии в высшей школе» образовательной программы магистратуры по направлению 04.04.01 Химия.

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

Практика проводится на базе ТГУ / на базе профильной организации (*указать полное наименование или список наименований*). Способы проведения: стационарная, выездная (АО «Органика», ООО «Новохим», ООО «Солагифт, Томский НИМЦ).

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

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

Объем практики составляет 10 зачётных единицы, 360 часов, из которых:

- иная контактная работа: 140 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

## **8. Планируемые результаты практики**

– ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения;

ИОПК-1.1. Приобретает систематические теоретические и практические знания в избранной области химии или смежных наук, анализирует возникающие в процессе научного исследования проблемы с точки зрения современных научных теорий, осмысливает и делает обоснованные выводы из научной и учебной литературы.

ИОПК-1.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук.

ИОПК-1.3. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.

ИОПК-1.4. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.

– ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

ИОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их.

ИОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

– ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов;

ИОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке.

ИОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке.

ИОПК-4.3. Владеет основными коммуникативными приемами делового общения в профессиональной среде.

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских и/или производственных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

ИПК-1.1. Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

ИПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.

ИПК-1.3. Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования.

ПК-3. Способен к решению профессиональных производственных задач.

ИПК-3.1. Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач.

ИПК-3.2. Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов.

## 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	10 (5)

	(программой практики); – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта.	
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.	10 (5)
3. Проектный	1. Постановка и корректировка научной проблемы, решаемой в магистерской диссертации (ПК-1, ПК-3). 2. Работа с источниками научно-технической информации по тематике НИР. Знакомство с приборной базой. Изучение степени разработанности проблемы и её актуальности (ПК-1, ОПК-1) 3. Проведение самостоятельного научного исследования. Знакомство и освоение навыков работы на необходимом оборудовании. Этапы и методики проведения теоретических и экспериментальных исследований. Параметры, контролируемые при исследованиях (ПК-1, ПК-3, ОПК-1). 4. Обработка полученных результатов, формулировка выводов (ПК-1, ПК-3, ОПК-2, ОПК-4).	280 (100)
5. Заключительный	1. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.). 2. Защита отчета по итогам практики.	60 (30)
	<b>ИТОГО:</b>	<b>360 (140)</b>

## 10. Формы отчетности по практике

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

– устный доклад, презентация о НИР.

Текущий контроль осуществляется научным руководителем в виде устного собеседования с магистрантом.

## 11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

### 11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой путем публичной защиты обучающимися индивидуальных отчетов о прохождении практики на заседании Академического совета программы в конце семестра. Магистрант представляет презентацию, содержащую основные результаты научных исследований.

### 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. Приоритетной оценкой является оценка научного руководителя.

### 11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики 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=22165>

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.

## 13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Теоретическая и практическая иммунология: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Ветеринария" / М. Ш. Азаев, О. П. Колесникова, В. Н. Кисленко и др.]. - Санкт-Петербург [и др.] Лань, 2015. - 313 с.: рис., табл.- (Учебники для вузов. Специальная литература).

– Койко Р. Иммунология: [учебное пособие для системы послевузовского образования врачей] / Р. Койко, Д. Санюайн, Э. Бенджамини ; пер. с англ. под ред. Н. Б. Серебряной. - М. СПб. : Академия : Филол. фак. СПбГУ, 2008. - 365 с.: ил.

– Ярилин А.А. Иммунология: учебник. М.: F'ЭОТАР-Медиа, 2010. 752 с.

– Полимеры в биологии и медицине / под ред. М. Дженкинса. – М. : Научный мир, 2011. – 256с.

– Биоконпозиты на основе кальцийфосфатных покрытий, наноструктурных и ультрамелкозернистых биоинертных металлов, их биосовместимость и биодеградация / [Ю. П. Шаркеев, С. Г. Псахье, Е. В. Легостаева и др.] ; отв. ред. Н. З. Ляхов ; СибГМУ ; ТПУ [и др.]. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2014.

– Бёккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза, М.: Техносфера, 2009

– Сычев К.С. Практический курс жидкостной хроматографии. – КОКОРО, 2013

– Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ / Булатов М. И., Ганеев А. А., Дробышев А. И., Ермаков С. С., Калинин И. П., Москвин Л. Н., Немец В. М., Семенов В. Г., Чижик В. И., Якимова Н. М.. - 2-е изд., стер.. - Санкт-Петербург : Лань. - 584 с.

– Аналитическая химия : учебник / Вершинин В. И., Власова И. В., Никифорова И. А.. - 3-е изд., стер.. - Санкт-Петербург : Лань. - 428 с.

– Аналитическая химия: химические методы анализа / Власова Е. Г., Жуков А. Ф., Колосова И. Ф., Комарова К. А.. - Москва : Лаборатория знаний. - 467 с.

– Аналитическая химия / Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 394 с.

б) дополнительная литература:

– Ройт А. Иммунология / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл; Перевод с англ. В.И. Кандрора и др. - М. : Мир, 2000. - 581, [1] с.: ил.

– Шигина Ю. В. Иммунология : учебное пособие / Ю. В. Шигина. - М.: РИОР, 2007. 182, [1] с.: ил.

– Галактионов В.Г. Эволюционная иммунология. М., Академкнига. 2005. 408 с.

– Хаитов Р.М. Иммунология : учебник для Вузов с компакт-диском [для студентов медицинских вузов] / Р. М. Хаитов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 311 с.: ил.

– Современные методы исследования материалов и нанотехнологий : учебное пособие / [М. А. Бубенчиков, Е. Э. Газиева, А. О. Гафуров и др. ; под ред. В. И. Сырямкина] ; Том. гос. ун-т. - Томск : Изд-во Том. ун-та, 2010.

– Коротченко Н. М. Лабораторный практикум по курсу "Современный неорганический синтез". СВЧ-синтез веществ и материалов. Фосфаты кальция : учебно-методическое пособие / Н. М. Коротченко, Л. А. Рассказова ; Нац. исслед. Том. гос. ун-т, Каф. неорганической химии. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015.

– Технические методы диагностики биоматериалов : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии"] / Е. П. Попечителей, Старый Оскол : ТНТ, 2014, – 315с.

– Спектральные методы анализа. Практическое руководство / Васильева В. И., Стоянова О. Ф., Шкутина И. В., Карпов С. И.. - Санкт-Петербург : Лань. - 416 с.

– Спектроскопия в органической химии. Сборник задач : Учеб. пособие для вузов / Миронов В.А., Янковский С.А. – М.:Химия, 1985. – 232 с.

– Основы аналитической химии. Теоретические основы. Количественный анализ / Крешков А.П. – М: Химия, 1971. – 456 с.

– Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. Для вузов. / Казидына Л.А., Куплетская Н.Б. – М: Высшая школа, 1971. – 264 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Подборка учебной литературы на сайте ЛФХМА ТГУ: [http://lpcma.tsu.ru/ru/knowledge\\_base](http://lpcma.tsu.ru/ru/knowledge_base)

– Государственная фармакопея XIV издание: <https://femb.ru/record/pharmacopea14>  
в) ресурсы сети Интернет:  
– База данных PubMed [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)  
– 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.

Магистранты могут использовать материальную базу химического факультета НИ ТГУ, лабораторные помещения Томского НИМЦ

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

Курзина Ирина Александровна, д.ф.-м.н., доцент, кафедра физической и коллоидной химии ХФ ТГУ, профессор.