

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 17.11.2023 12:47:12  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4f9c2ad1b5f5f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

Никольский В.М.

27 июня 2023 г.



Рабочая программа производственной практики  
Научно-исследовательская работа

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

Аналитическая химия

Для студентов 1, 2 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Составитель: к.х.н., доцент Феофанова М.А. 

Тверь, 2023

## 1. Общая характеристика практики

Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Научно-исследовательская работа
Форма проведения	Дискретная

## 2. Цель и задачи практики

Целью научно-исследовательской работы является обеспечение способности самостоятельного проведения научно-исследовательской деятельности.

Задачами практической подготовки являются:

- формирование умения самостоятельной постановки профессиональных задач
- планирование научной работы и экспериментальных исследований с использованием современного оборудования
- приобретение навыков публичного представления результатов проведенных исследований.

## 3. Место практики в структуре ООП

Научно-исследовательская работа входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений части Блока 2 «Практика».

Научно-исследовательская работа базируется на дисциплинах, входящих в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины» учебного плана: Компьютерные технологии в науке и образовании, Актуальные задачи современной химии, Нанохимия, Органические реагенты в современной химии, Физико-химические методы исследования, Координационные соединения в аналитической химии.

Для успешного освоения практики, студент должен владеть компетенциями: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ПК-1, ПК-2.

Результаты прохождения практики используются при написании и защите магистерской диссертации.

**4. Общая трудоемкость практики составляет 15 зачетных единиц, 540 академических часов, продолжительность — 26 недель, в том числе:**

**контактная аудиторная работа: лекции 6 часов;**

**контактная внеаудиторная работа: самостоятельная работа на базе практики 300 часов;**

**самостоятельная работа: 234 часа.**

**5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними            УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению            УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников            УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов            УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления            УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения            УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости            УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования            УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели  УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов  УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон  УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям  УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия  УК-4.1 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.)  УК-4.1 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат  УК-4.1 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>
<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии  УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп  УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания  УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</p>

	УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
ПК-1 Способен планировать и выбирать адекватные методы решения исследовательских задач в области аналитической химии	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи из имеющихся материальных и временных ресурсов
ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в области аналитической химии	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта

**6. Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой в 4 семестре.

Время проведения практики: курс 1, 2 семестры 2, 3, 4.

**7. Язык преподавания** русский.

**8. Место проведения практики (база практики)**

- лаборатории кафедры неорганической и аналитической химии,
- лаборатории АО «Всероссийский научно-исследовательский институт синтетического волокна с экспериментальным заводом» (АО ВНИИСВ), Российская Федерация, г. Тверь». С данным предприятием ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет» имеет заключенный договор.

**Перечень профильных организаций/предприятий (баз практик), с которыми заключены долгосрочные договоры для заключения практики**

№п/п	Предприятие/организаций	Реквизиты и сроки действия договоров
1.	АО «Всероссийский научно-исследовательский институт синтетического волокна с экспериментальным заводом» (АО ВНИИСВ), Российская Федерация, г. Тверь	Договор действует по 31.12.2026
2	Частная пивоварня «Афанасий», Российская федерация, г. Тверь	Договор действует по 31.12.2026

- Соглашение о сотрудничестве с Ассоциацией учителей и преподавателей химии Тверской области от 28.04.21 г.;
- Соглашение о сотрудничестве НПО «Биотехнологии» от 05.02.2021 г.;
- Договор о сотрудничестве в сфере образовательной деятельности с МОУ СОШ №17 от 19.05.2021 г.

**9. Содержание практики, структурированное по темам (разделам, этапам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий/работы**

Учебная программа – наименование разделов / тем, этапов	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоя- тельная работа (час.)
		Лекции	Семинарские/ Практические занятия/ Лабораторные работы	Самостоя- тельная работа на базе практики	
Начальный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	8	6	0	2	4
Знакомство с аппаратурой: химической посудой и приборами	16	0	0	8	8
Анализ литературы по заданной тематике.	32	0	0	20	12
Выполнение экспериментальных работ по индивидуальному заданию	436	0	0	262	170
Составление и защита отчета	48	0	0	8	40
<b>ИТОГО</b>	<b>540</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>234</b>

## Рабочий график (план) проведения практики

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

---

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

### Рабочий график проведения практики

№п/п	Период (продолжительность дней)	Мероприятия и виды работ, необходимые для выполнения программы практики
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

<p>Руководитель практики от ТвГУ</p> <p>_____</p> <p>(должность)</p> <p>_____</p> <p>(Ф.И.О.)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Руководитель практики от профильной организации</p> <p>_____</p> <p>(должность)</p> <p>_____</p> <p>(Ф.И.О.)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>
---	---

**Индивидуальные задания для обучающихся,  
выполняемые в период практики**

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»  
Химико-технологический факультет  
Направление подготовки 04.04.01 Химия  
Направленность (профиль) Аналитическая химия

Утверждаю  
Заведующий кафедрой

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**  
по научно-исследовательской работе

Студент(ка) \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

\_\_\_ курса

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Период прохождения практики \_\_\_\_\_

Содержание задания:

- 1.
- 2.
- 3.

Руководитель \_\_\_\_\_

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Студент \_\_\_\_\_

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Тверь, 20\_\_ г.



**10. Перечень отчетной документации и требования к ней  
(включая оценочные материалы)**

1. Дневник практики.
2. Отчет о прохождении практики.
3. Аттестационный лист уровня профессиональных компетенций в период прохождения практики.
4. Характеристика на обучающегося, прошедшего практику.

## ПЛАН-ГРАФИК НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

ФИО студента: \_\_\_\_\_

Направление подготовки: 04.04.01 Химия  
направленность (профиль) «Аналитическая химия»

Практика проводилась в период: \_\_\_\_\_

Практика проводилась на базе: \_\_\_\_\_

Целью научно-исследовательской работы является выработка следующих компетенций:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ПК-1 Способен планировать и выбирать адекватные методы решения исследовательских задач в области аналитической химии

ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в области аналитической химии

Для достижения цели практикантом под контролем руководителя были проведены следующие виды работ:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

В ходе практики были получены следующие результаты:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата:

Подпись студента

Комментарии руководителя (при желании)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка

---

---

---

Руководитель практики:

## Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

<p style="text-align: center;">Планируемый образовательный результат</p>	<p style="text-align: center;">Типовые задания</p>	<p style="text-align: center;">Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания</p>
<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>	<p>Представьте анализ результатов, полученных в ходе исследования</p>	<p>Оценивается: способность критически анализировать объекты и процессы, анализировать ситуацию, устанавливать взаимосвязи, прогнозировать события на основе имеющихся знаний.</p> <p>5 баллов — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен в соответствии с требованиями. 4 балла — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен не по требованиям. 3 балла — представлен не полный анализ полученных результатов, отчет не оформлен. 2 балла — представлен частичный анализ полученных результатов, допущены серьезные ошибки, отчет не оформлен. 1 балл — представлен фрагментарный анализ полученных результатов, отчет не оформлен. 0 баллов — анализ полученных результатов и отчет не представлены.</p>

<p>УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p> <p>УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости</p> <p>УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования</p> <p>УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>	<p>Представьте анализ результатов, полученных в ходе конкретного эксперимента.</p>	<p>Оценивается: способность критически анализировать объекты и процессы, анализировать ситуацию, устанавливать взаимосвязи, прогнозировать события на основе имеющихся знаний.</p> <p>5 баллов — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен в соответствии с требованиями.</p> <p>4 балла — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен не по требованиям.</p> <p>3 балла — представлен не полный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.</p> <p>2 балла — представлен частичный анализ полученных результатов, допущены серьезные ошибки, отчет не оформлен.</p> <p>1 балл — представлен фрагментарный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.</p> <p>0 баллов — анализ полученных результатов и отчет не представлены.</p>
<p>УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей</p>	<p>Подготовьте библиографический список публикаций за последние 5 лет по тематике магистерской диссертации, выработайте стратегию сотрудничества с разработчиками аналогичной тематики, участвуйте в дискуссии по заданной теме и обсуждении результатов работы, для команды разработчиков аналогичной</p>	<p>Оценивается: способность критически анализировать объекты и процессы, анализировать ситуацию, устанавливать взаимосвязи, прогнозировать события на основе имеющихся знаний.</p>

<p>поведения и мнений ее членов  УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон  УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям  УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>	<p>тематики составьте план командной работы.</p>	<p>5 баллов — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен в соответствии с требованиями.  4 балла — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен не по требованиям.  3 балла — представлен не полный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.  2 балла — представлен частичный анализ полученных результатов, допущены серьезные ошибки, отчет не оформлен.  1 балл — представлен фрагментарный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.  0 баллов — анализ полученных результатов и отчет не представлены.</p>
<p>УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия  УК-4.1 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.)  УК-4.1 Представляет результаты академической и профессиональной</p>	<p>Сформируйте таблицу результатов научных исследований в сравнении с имеющимися данными, опубликованными в научной литературе по Вашей тематике, сформируйте научный доклад по своей тематике и сделайте для него презентацию.</p>	<p>Оценивается: способность критически анализировать объекты и процессы, анализировать ситуацию, устанавливать взаимосвязи, прогнозировать события на основе имеющихся знаний.</p> <p>5 баллов — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен в соответствии с требованиями.  4 балла — представлен полный анализ полученных результатов,</p>

<p>деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат УК-4.1 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>		<p>отчет оформлен не по требованиям. 3 балла — представлен не полный анализ полученных результатов, отчет не оформлен. 2 балла — представлен частичный анализ полученных результатов, допущены серьезные ошибки, отчет не оформлен. 1 балл — представлен фрагментарный анализ полученных результатов, отчет не оформлен. 0 баллов — анализ полученных результатов и отчет не представлены.</p>
<p>УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>	<p>Для команды разработчиков запланированной научной тематики сформулируйте важнейшие идеологические и ценностные параметры, определите их актуальность, обеспечьте равномерность загрузки членов команды для создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>Оценивается: способность критически анализировать объекты и процессы, анализировать ситуацию, устанавливать взаимосвязи, прогнозировать события на основе имеющихся знаний.  5 баллов — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен в соответствии с требованиями. 4 балла — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен не по требованиям. 3 балла — представлен не полный анализ полученных результатов, отчет не оформлен. 2 балла — представлен частичный анализ полученных результатов, допущены серьезные</p>

		<p>ошибки, отчет не оформлен.</p> <p>1 балл — представлен фрагментарный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.</p> <p>0 баллов — анализ полученных результатов и отчет не представлены.</p>
<p>УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания</p> <p>УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</p> <p>УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>	<p>На основе полученных данных в ходе научного эксперимента оцените свои ресурсы и их пределы, постройте гибкую профессиональную траекторию выполнения магистерской диссертации, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта для последующего поступления в аспирантуру.</p>	<p>Оценивается: способность критически анализировать объекты и процессы, анализировать ситуацию, устанавливать взаимосвязи, прогнозировать события на основе имеющихся знаний.</p> <p>5 баллов — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен в соответствии с требованиями.</p> <p>4 балла — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен не по требованиям.</p> <p>3 балла — представлен не полный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.</p> <p>2 балла — представлен частичный анализ полученных результатов, допущены серьезные ошибки, отчет не оформлен.</p> <p>1 балл — представлен фрагментарный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.</p>



		0 баллов — анализ полученных результатов и отчет не представлены.
<p>ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</p> <p>ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>	Составьте план исследования по магистерской диссертации, подберите экспериментальные и расчетно-теоретические методы его реализации.	<p>Оценивается: способность критически анализировать объекты и процессы, анализировать ситуацию, устанавливать взаимосвязи, прогнозировать события на основе имеющихся знаний.</p> <p>5 баллов — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен в соответствии с требованиями.</p> <p>4 балла — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен не по требованиям.</p> <p>3 балла — представлен не полный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.</p> <p>2 балла — представлен частичный анализ полученных результатов, допущены серьезные ошибки, отчет не оформлен.</p> <p>1 балл — представлен фрагментарный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.</p> <p>0 баллов — анализ полученных результатов и отчет не представлены.</p>
ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных ПК-2.2	По теме магистерской диссертации осуществите патентный поиск и сформируйте проект заявки на патент по полученным материалам.	Оценивается: способность критически анализировать объекты и процессы, анализировать ситуацию, устанавливать

<p>Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта</p>		<p>взаимосвязи, прогнозировать события на основе имеющихся знаний.</p> <p>5 баллов — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен в соответствии с требованиями.</p> <p>4 балла — представлен полный анализ полученных результатов, отчет оформлен не по требованиям.</p> <p>3 балла — представлен не полный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.</p> <p>2 балла — представлен частичный анализ полученных результатов, допущены серьезные ошибки, отчет не оформлен.</p> <p>1 балл — представлен фрагментарный анализ полученных результатов, отчет не оформлен.</p> <p>0 баллов — анализ полученных результатов и отчет не представлены.</p>
--	--	---

\* Примечание: максимальное количество баллов за задание указано в качестве примера

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Валова (Копылова) В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина; Российский университет кооперации. - Москва : Издательско-торговая

корпорация "Дашков и К", 2023. - 198 с. - ВО - Бакалавриат. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=431548>.

2. Аналитическая химия. Химический анализ [Электронный ресурс] / И. Г. Зенкевич [и др.] - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 444 с. - Допущено Учебно-методическим объединением по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Химия». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187755>.

3. Никитина Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под ред. Н. Г. Никитиной. - 4-е изд. - Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 394 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/449690>.

4. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.И. Мовчан [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. 236 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61958.html>. — ЭБС «IPRbooks»

5. Трифонова А.Н. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Трифонова А.Н., Мельситова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013. 161 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24051.html>.— ЭБС «WRbooks»

#### б) Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ [Электронный ресурс] / М. И. Булатов [и др.]; Булатов М. И. и др.- 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 584 с. - Допущено Учебно-методическим объединением по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Химия». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187743>.

2. Александрова Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова - 3-е изд. - Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 344 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450453>.

3. Исмаилова Р.Н. Общая и аналитическая химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Исмаилова Р.Н., Ермолаева Е.А. , Михайлов О.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011 116 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61988.html>.— ЭБС «WRbooks»

4. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе [Электронный ресурс]: издание второе, переработанное и дополненное. Учебное пособие/ НГ. Ярышев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2015. 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58227.html>. —ЭБС «WRbooks»

## 2) Программное обеспечение

### а) Лицензионное программное обеспечение

Kaspersky Endpoint Security 10 акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022

### б) Свободно распространяемое программное обеспечение

Google Chrome

Яндекс Браузер

Многофункциональный редактор ONLYOFFICE

ОС Linux Ubuntu

Ascalaph Designer

([http://www.biomolecular-modeling.com/Ascalaph/Ascalaph\\_Designer.html](http://www.biomolecular-modeling.com/Ascalaph/Ascalaph_Designer.html))

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

1. <http://www.chem.msu.ru./rus/books/2007/zefirova-history/fulltext.pdf>
2. [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru)
3. <http://www.xumuk.ru/>
4. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/BIOHIMIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/BIOHIMIYA.html)
5. <http://elibrary.ru/>

12. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики размещены на сайте химико-технологического факультета ТвГУ <https://chemistry.tversu.ru> в разделе «Учебный процесс».

#### **Техника безопасности при работе в химической лаборатории**

1. Необходимо точно выполнять все указания преподавателя и лаборанта. Строго воспрещается проводить работы, не предусмотренные планом.

2. Не разрешается в лаборатории находиться в верхней одежде. В лаборатории необходимо быть в халате.

3. На рабочем столе должны находиться только те предметы, которые нужны в данное время для работы.

4. Студентам не разрешается оставлять реактивы на своих рабочих местах.

5. Все опыты с ядовитыми, неприятно пахнущими веществами, а также с концентрированными кислотами и щелочами производить только в вытяжном шкафу.

6. Опыты с легко воспламеняющимися веществами необходимо производить вдали от огня.

7. При работе с металлическим натрием и другими щелочными металлами следует остерегаться воды. Обрезки щелочных металлов сдавать лаборанту и ни в коем случае не бросать в банки для мусора.

8. При нагревании растворов в пробирки всегда следует держать ее таким образом, чтобы отверстие пробирки было направлено в сторону от работающего, и его соседей по рабочему столу. Особенно важно соблюдать это в тех случаях, когда нагреваемой жидкостью являются концентрированные кислоты или растворы щелочей. Рекомендуется эти опыты производить в вытяжном шкафу.

9. Не наклонять лицо над нагреваемой жидкостью или сплавляемыми веществами во избежание попадания брызг на лицо.

10. Не следует вдыхать пахучие вещества, в том числе и выделяющиеся газы, близко наклоняясь к сосуду с этими веществами. Следует легким движением руки направить струю воздуха от отверстия сосуда к себе и осторожно вдохнуть.

11. Брать щелочь разрешается только шпателем, щипцами или пинцетом. Необходимо тщательно убирать остатки щелочи с рабочего места. Те же меры необходимо соблюдать при работе с фосфорным ангидридом.

12. При разбавлении концентрированных кислот, особенно серной, вливать кислоту в воду, а не наоборот.

13. Работу с ртутью производить на специальных подносах с высокими бортами.

14. Остатки соединений редких и ценных металлов сливать в особые банки (взять у лаборанта).

15. В раковину выливать только воду. Отходы следует сливать в специальные склянки.

16. Нельзя ничего пробовать на вкус.

17. Запрещается в лаборатории пить и употреблять пищу.

18. При уходе из лаборатории проверить: закрыт ли водопроводный кран, выключены ли электронагревательные приборы.

## Оказание первой помощи в лаборатории

1. При попадании на кожу брызг кислоты или щелочи следует немедленно промывать сильной струей воды обожженное место в течение 5-10 минут. Затем обработать поверхность 2%-ным раствором гидрокарбоната натрия (при ожоге кислотой) или 1%-ным раствором уксусной кислоты (при ожоге щелочью).

2. Если кислота или щелочь попадут в глаза, то их немедленно нужно промыть водой, после чего разбавленным раствором пищевой соды (при попадании кислоты) или борной кислотой (при попадании щелочи).

3. При ожоге горячими предметами (стекло, металлы и т. п.) пораженное место следует смочить 1%-ным раствором перманганата калия.

4. При ожогах фосфором необходимо наложить на обожженное место повязку, смоченную 2%-ным раствором сульфата меди.

5. При отравлении хлором, бромом, сероводородом, окисью углерода необходимо вывести пострадавшего на воздух, а затем обратиться к врачу.

6. При отравлении соединениями мышьяка и ртути, а также цианистыми солями немедленно обратиться к врачу.

## 13. Материально-техническое обеспечение

Аудитория кафедры неорганической и аналитической химии № 406 170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д.35	Спектрофотометр СФ-26, весы технические, весы аналитические, компьютеры, сушильный шкаф, центрифуга, полярограф, вольтметр В7-38, мешалки магнитные, рН-метры 410, рефрактометр, вытяжной шкаф, газожидкостной хроматограф, прибор для проведения анализов методом инверсионной вольтамперометрии, кулонометр, лабораторные столы, стулья, химическая посуда, реактивы, потенциостат, установки для титрования, пламенный фотометр, дистиллятор, весы технические, сушильный шкаф, центрифуга, вытяжной шкаф, лабораторные столы, стулья, химическая посуда, реактивы, нагревательная воронка, вакуумный насос, установки для титрования
--	--

#### 14.Сведения об обновлении программы практики

№п.п.	Обновленный раздел программы практики	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения