

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович

Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности

Дата подписания: 10.07.2026 12:42:53

Уникальный программный идентификатор:

aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

УП: 04.05.01 ФПХ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Феофанова М.А.

"28" мая 2026 г.

Рабочая программа практики

Технологическая практика

Закреплена за кафедрой:	Неорганической и аналитической химии
Направление подготовки:	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
Направленность (профиль):	Экспертная и медицинская химия: теория и практика.
Квалификация:	Химик. Преподаватель химии
Форма обучения:	очная
Семестр:	8

Программу составил(и):

канд. хим. наук, доц., Феофанова Мариана Александровна

Тверь, 2026

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Формирование профессионально-практической составляющей подготовки студентов, выработка профессиональных навыков.

Задачи:

1. Углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения.
2. Расширение представлений об основных аспектах химической технологии.
3. Знакомство с работой профильных предприятий Тверского региона и получение представлений о их технологических и научно-производственных процессах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б2.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Неорганическая химия
 Аналитическая химия
 Органическая химия
 Физическая химия
 Химическая технология
 Квантовая механика и квантовая химия
 Высокомолекулярные соединения
 Коллоидная химия
 Химические основы биологических процессов
 Биология с основами экологии
 Физические методы исследования
 Избранные главы физической химии
 Строение вещества
 Кристаллохимия

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Химическая метрология
 Методы синтеза органических соединений и биологически активных соединений
 Кулонометрия и вольтамперометрия
 Термический анализ
 Химическое равновесие

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	
самостоятельная работа	94

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1.1: Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

ПК-1.2: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР

ПК-1.3: Готовит объекты исследования

ПК-2.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)

ПК-2.2: Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической техно-логии)

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: Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения

УК-2.1: Формулирует на основе поставленной

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: Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости

УК-2.4: Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости

УК-2.5: Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта

УК-8.5: Оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты с оценкой	8

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Образоват. технологии
	Раздел 1. Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуальных заданий				

1.1	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуальных заданий	Лек	8	2	
1.2	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуальных заданий	Ср	8	4	
1.3	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуальных заданий	ПП	8	2	
	Раздел 2. Анализ литературы по заданной тематике				
2.1	Анализ литературы по заданной тематике	ПП	8	8	
2.2	Анализ литературы по заданной тематике	Ср	8	12	
	Раздел 3. Экспериментальный этап. Знакомство с аппаратурой: химической посудой и приборами.				
3.1	Экспериментальный этап. Знакомство с аппаратурой: химической посудой и приборами.	ПП	8	4	
3.2	Экспериментальный этап. Знакомство с аппаратурой: химической посудой и приборами.	Ср	8	4	
	Раздел 4. Исследовательский этап. Выполнение теоретических и экспериментальных работ по индивидуальному заданию.				
4.1	Исследовательский этап. Выполнение теоретических и экспериментальных работ по индивидуальному заданию.	ПП	8	98	
4.2	Исследовательский этап. Выполнение теоретических и экспериментальных работ по индивидуальному заданию.	Ср	8	54	
	Раздел 5. Составление и защита отчета.				
5.1	Составление и защита отчета.	ПП	8	8	
5.2	Составление и защита отчета.	Ср	8	20	

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации приведены в приложении

2.

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации приведены в приложении 2.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	: https://xumuk.ru/
----	---

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	WinDjView
4	Google Chrome
5	Foxit Reader
6	OpenOffice

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Репозиторий ТвГУ
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
3	ЭБС ТвГУ
4	ЭБС BOOK.ru
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС IPRbooks
7	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
8	ЭБС «ЮРАИТ»
9	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-406	комплект учебной мебели, весы, лабораторные иономеры, портативные рН-метры, потенциостат-гальваностат, сканер, шкафы, компьютеры, гиря
3-411	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, весы лабораторные, доска классная, лаборатория подготовительная, печь муфельная, горелка,
3-408	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проекторы, абсорбциометр, телефоны, ареометр, барометр анероид, дрель, колонки, мешалка магнитная,

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания приведены в приложении 1.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические материалы для прохождения технологической практики
2. Методические материалы для подготовки к экзамену.

1. Методические материалы для прохождения технологической практики

Перечень тем и вопросов для самоконтроля

Базовые правила проведения научно-исследовательской работы

1. Укажите основные принципы обеспечения безопасности на рабочем месте при проведении химического эксперимента:

- а) в условиях химической лаборатории;
- б) в условиях химического предприятия;
- в) методом компьютерного моделирования.

2. Укажите базовые правила оказания первой медицинской помощи.

3. Укажите общепринятые методики обработки аналитических данных.

4. Укажите основные принципы отбора объектов химического эксперимента.

5. Укажите общепринятые методики критического анализа полученных данных.

6. Укажите основные способы предоставления результатов производственной практики.

Задания (методические материалы) для занятий и самостоятельной работы на практике

На начальном этапе практики студент получает индивидуальное задание.

Примерные темы для индивидуальных заданий:

1. Разработать схему получения катионного поверхностно-активного вещества (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
2. Разработать схему получения анионного поверхностно-активного вещества (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
3. Разработать схему получения замещенных формазанов (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
4. Разработать схему получения ионных жидкостей (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
5. Разработать схему получения азометинового красителя (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
6. Разработать схему получения катионного поверхностно-активного вещества (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
7. Разработать схему получения катионного поверхностно-активного вещества (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.

Обучающийся так же может предложить свою тему для индивидуального задания.

В ходе выполнения практики осуществляется текущий контроль в виде промежуточных отчетов. По окончании практики студент составляет отчет по проделанной работе, в котором отражена цель практики, виды проведенных работ и полученные результаты.

Рекомендации для подготовки к занятиям

При подготовке к занятиям и самостоятельной работе на практике (СРП)

студенты, используя материалы лекций и учебные пособия, приведенные в списке литературы, должны подробно изучить вопросы, предложенные к рассмотрению на предстоящих занятиях и СРП. Только лекционного материала недостаточно, так как он не включает некоторых тем, подробностей, примеров и иллюстраций.

Рекомендации для работы на занятиях и СРП

Занятия могут проходить в виде экспериментальных работ, исследовательской деятельности, работы с источниками информации, аналитических обзоров и подведений итогов.

К самостоятельной работе студентов относится устное выступление, выполнение полученных от преподавателя заданий индивидуально и рабочими группами, просмотр и дальнейший анализ учебных фильмов и печатных материалов (статей, научных обзоров и т.п.), подготовка самостоятельного обзора по отдельным темам. В ходе занятия студент ведет конспектирование, приводит решение поставленных вопросов и проблем, что обеспечивает более глубокое восприятие фактического материала.

Для оценивания качества выполнения занятий и СРП оценивается теоретическая подготовка к занятию, умение описать эксперимент, анализ изучаемых процессов и явлений.

В процессе занятий формируется владение навыками экспериментальной работы, анализа и обобщения теоретического и экспериментального материала, развитие навыков владения письменной и устной речью, умений работать с презентациями.

Тематика занятий и СРП

Тема 1: Подготовительный этап ознакомительной практики.

Цель занятия: изучить основы подготовки к химическому эксперименту.

Вопросы:

1. Основы техники безопасности при проведении химического эксперимента (в т.ч. инструктаж).
2. Описание и критический выбор основных объектов.

Тема 2: Работа с источниками информации.

Цель занятия: изучить литературу по теме задания, составить аналитический обзор.

Вопросы:

1. Актуальность выбранной темы.
2. Теоретические основы проблемы (вопроса, метода и т.д.).
3. Практическая значимость проблемы (вопроса, метода и т.д.).

Тема 3: Экспериментальный этап производственной практики.

Цель занятия: изучить особенности проведения химического эксперимента.

Вопросы:

1. Общепринятые современные методики.
2. Подготовка объектов исследования.
3. Выстраивание алгоритма последовательности действий при проведении экспериментального этапа исследований.
4. Апробация методик, внесение изменений, модификация.

Тема 4: Исследовательский этап производственной практики.

Цель занятия: изучить особенности исследовательского этапа научно-исследовательской работы.

Вопросы:

1. Общепринятые правила анализа получаемых экспериментальных данных.
2. Систематизация полученного в экспериментальном этапе материала.
3. Критический анализ полученных данных.

Тема 5: Подготовка отчета по практике.

Цель занятия: изучить особенности формирования отчетной документации по данной тематике.

Вопросы:

1. Составление аналитического отчета.
2. Оформление отчета по производственной практике.

Тема 6: Подведение итогов практики.

Цель занятия: представление результатов практики.

Вопросы:

1. Краткий доклад о проведенной работе (с презентацией).

3. Перечень отчетной документации и требования к ней

(включая оценочные материалы)

2. Методические материалы для подготовки к зачету.

Перечень тем и вопросов для зачета

1. Безопасность жизнедеятельности при проведении работ в лаборатории и на производстве.
2. Принципы определения целей и задач химического производства.
3. Основные виды сырья для химических производств.
4. Технологические схемы производств важнейших химических соединений.
5. Экологические аспекты химических производств.

Перечень отчетной документации:

- оформленные результаты анализа данных, полученных при обработке материалов;
- отчет по выполнению индивидуальных тем производственной практики;
- итоговый отчет о результатах прохождения практики.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Планируемый образовательный результат	Типовые задания	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания *
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 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	1. Какое сырье используется в процессах тонкого органического синтеза: 1 – продукты основного органического синтеза; 2 – вещества животного происхождения; 3 – горючие ископаемые; 4 – продукты биохимических процессов; 5 – продукты, экстрагированные из растительного сырья Аргументируйте ответ. 2. Приведите два способа промышленного получения фенола. Сравните эти способы по типу сырья, стадийности, затрат на выделение и очистку продуктов. Дайте заключение об эффективности этих способов.	Оценивается: теоретическая подготовка и способность анализировать содержание темы, подход к выбору литературных источников (источника информации) для работы над темой, установление взаимосвязей с другими темами, прогнозирование событий на основе имеющихся знаний. 5 баллов – представлен полный ответ с аргументами. 4 балла – недостаточно аргументированный ответ. 3 балла – ответ частичный, без достаточной доказательной базы. 2 балла – ответ частичный без аргументов. 1 балл – представлен фрагментарный анализ проблемы. 0 баллов – нет ответа.
УК-2.1 Формулирует на основе поставленной 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 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, плани-	1. Рассчитайте синтез этилового спирта по способу сернокислой гидратации этилена, если необходимо получить 300 кг этилового спирта. Известно, что выход продукта 89%, а чистота 99%.	Оценивается: способность ставить цели и задачи, находить пути их решения. 5 баллов – представлен полный ответ с аргументами. 4 балла – недостаточно аргументированный ответ. 3 балла – ответ частичный, без достаточной доказательной базы. 2 балла – ответ частичный без аргумен-
рует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости УК-2.5 Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта		тов. 1 балл – представлен фрагментарный анализ проблемы. 0 баллов – нет ответа.
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК-1.2 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1.3 Готовит объекты исследования	1. Предложите способ получения бензофенона из бензгидрола. Укажите требования к чистоте реагентов и приведите методики их очистки. Разберите химизм процесса. Опишите побочные процессы и реакции. Укажите условия протекания всех процессов.	Оценивается: способность планировать и организовывать собственную экспериментальную деятельность по решению поставленной задачи. 5 баллов – представлен полный ответ с аргументами. 4 балла – недостаточно аргументированный ответ. 3 балла – ответ частичный, без достаточной доказательной базы. 2 балла – ответ частичный без аргументов. 1 балл – представлен фрагментарный анализ проблемы. 0 баллов – нет ответа.
ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в	1. Разберите технологическую схему очистки сточных вод на очистительных сооружениях «Тверьводоканал». Подробно опишите стадию биологической очистки и хлорирования сточных вод.	Оценивается: способность работать с источниками информации, анализировать и обобщать результаты поиска. 5 баллов – представлен полный ответ с
выбранной области химии (химической технологии)		аргументами. 4 балла – недостаточно аргументированный ответ. 3 балла – ответ частичный, без достаточной доказательной базы. 2 балла – ответ частичный без аргументов. 1 балл – представлен фрагментарный анализ проблемы. 0 баллов – нет ответа.

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

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Методические материалы для подготовки к зачету.

Перечень тем и вопросов для зачета

1. Безопасность жизнедеятельности при проведении работ в лаборатории и на производстве.
2. Принципы определения целей и задач химического производства.
3. Основные виды сырья для химических производств.
4. Технологические схемы производств важнейших химических соединений.
5. Экологические аспекты химических производств.

Перечень отчетной документации:

- оформленные результаты анализа данных, полученных при обработке материалов;
- отчет по выполнению индивидуальных тем производственной практики;
- итоговый отчет о результатах прохождения практики.

Рабочий график (план) проведения практики

Образец бланка отчета

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

« » 2025 г.

Рабочий график проведения практики

№ пп	Период (продолжительность дней)	Мероприятия и виды работ, необходимые для выполнения программы практики
1		Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуальных заданий.
2		
3		Работа с литературными источниками информации.
4		
5		Работа с химической посудой, подготовка объектов исследования, выстраивание алгоритма действий.
6		
7		Проведение химического эксперимента.
8		
9		Обработка и анализ полученных результатов.
10		
11		Подготовка отчета.

Руководитель практики от ТвГУ

(должность)

(Ф.И.О.)

« » 2025 г.

Руководитель практики
от профильной организации

(должность)

(Ф.И.О.)

« » 2025 г.

Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики

Образец бланка отчета

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»
Химико-технологический факультет
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Утверждаю
Зав. кафедрой

« » ----- 2025 г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
по Производственной практике (технологической практике)

Студент(ка) _____
(Ф.И.О.)

___ курса

Место прохождения практики: _____

Период прохождения практики: _____

Содержание задания:

- 1.
- 2.
- 3.

Руководитель _____

(подпись)

« » _____ 2025 г.

Студент _____

(подпись)

« » _____ 2025 г.

Тверь 2025 г.

Отчет о прохождении Производственной практики
(технологической практики)

ФИО студента:

Специальность: 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Практика проводилась в период:

Практика проводилась на базе:

Целью Производственной практики (технологической практики) 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

ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы

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:

Требования к рейтинг-контролю

ВХОДНОЙ МОДУЛЬ (проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам)				
Содержание	Форма работы	Количество баллов 10 %		
		Min	Max	
	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуальных заданий	5	10	
Содержательный этап				
	Форма работы	Количество баллов 90 %		
		Min	Max	
Текущая работа	Анализ литературы по заданной тематике	16	25	
	Экспериментальный этап. Знакомство с аппаратурой: химической посудой и приборами.	16	25	
	Исследовательский этап. Выполнение теоретических и экспериментальных работ по индивидуальному заданию.	16	25	
Отчетный этап Итоговый модуль				
Содержание	Форма работы	Количество баллов 10 %		
		Min	Max	
	Составление и защита отчета	7	15	
Общее количество баллов по практике				
		Min	Max	
Итого		60	100	
Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки				
Общее количество набранных баллов		Академическая оценка		
0 – 60		Не зачтено		
60 – 100		Зачтено		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (модуля)	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			