

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 14.07.2025 14:19:33  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:

Руководитель ООП

Феофанова М.А.

14 мая 2025г.



Рабочая программа дисциплины

**Современная химия и химическая безопасность**

Закреплена за кафедрой: **Неорганической и аналитической химии**

Направление подготовки: **04.03.01 Химия**

Направленность (профиль): **Экспертная и медицинская химия**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **8**

Программу составил(и):

*д-р хим. наук, проф., Никольский Виктор Михайлович*

Тверь, 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

Обеспечение понимания задач современной химии в вопросах химической безопасности, как на национальном, так и на международном уровнях.

### Задачи:

Знакомство с современными приборами и овладение методикой выполнения практических анализов химических соединений. Умение оценивать последствия влияния на человека опасных, вредных и поражающих факторов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Неорганическая химия

Аналитическая химия

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

Преддипломная практика

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| <b>Общая трудоемкость</b> | 2 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану   | 72    |
| <b>в том числе:</b>       |       |
| аудиторные занятия        | 33    |
| самостоятельная работа    | 19    |

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

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

УК-8.1: Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, природных и социальных явлений)

УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

УК-8.3: Выявляет угрозу условиям жизнедеятельности, природной среде и устойчивому развитию общества, связанную с нарушением техники безопасности

УК-8.4: Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного происхождения и возникновении военных конфликтов

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

## 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Виды контроля в семестрах: |   |
| зачеты                     | 8 |

## 6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

**7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занят. | Наименование разделов и тем                                                                    | Вид занятия | Семестр / Курс | Часов | Источники | Примечание |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------|-----------|------------|
|            | Раздел 1. Концепции и критерии изучения вещества.                                              |             |                |       |           |            |
| 1.1        | Концепции и критерии изучения вещества.                                                        | Лек         | 8              | 4     |           |            |
| 1.2        | Концепции и критерии изучения вещества.                                                        | Пр          | 8              | 4     |           |            |
| 1.3        | Концепции и критерии изучения вещества.                                                        | Ср          | 8              | 6     |           |            |
|            | Раздел 2. Распространение в окружающей среде. Устойчивость и способность к разложению.         |             |                |       |           |            |
| 2.1        | Распространение в окружающей среде. Устойчивость и способность к разложению.                   | Лек         | 8              | 4     |           |            |
| 2.2        | Распространение в окружающей среде. Устойчивость и способность к разложению.                   | Пр          | 8              | 4     |           |            |
| 2.3        | Распространение в окружающей среде. Устойчивость и способность к разложению.                   | Ср          | 8              | 6     |           |            |
|            | Раздел 3. Воздух. Вода. Почва. Продукты питания.                                               |             |                |       |           |            |
| 3.1        | Воздух. Вода. Почва. Продукты питания.                                                         | Лек         | 8              | 3     |           |            |
| 3.2        | Воздух. Вода. Почва. Продукты питания.                                                         | Пр          | 8              | 4     |           |            |
| 3.3        | Воздух. Вода. Почва. Продукты питания.                                                         | Ср          | 8              | 7     |           |            |
|            | Раздел 4. Отрасли химической промышленности. Системы очистки сточных вод и утилизация отходов. |             |                |       |           |            |
| 4.1        | Отрасли химической промышленности. Системы очистки сточных вод и утилизация отходов.           | Пр          | 8              | 4     |           |            |
|            | Раздел 5. Практические методы. Химические исследования в биологических системах.               |             |                |       |           |            |
| 5.1        | Практические методы. Химические исследования в биологических системах.                         | Пр          | 8              | 4     |           |            |

|     |                                                                                         |    |   |   |  |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|--|--|
|     | Раздел 6. Примеры исследования химических веществ. Кадмий. Пентахлорфенол, ПХДД и ПХДФ. |    |   |   |  |  |
| 6.1 | Примеры исследования химических веществ. Кадмий. Пентахлорфенол, ПХДД и ПХДФ.           | Пр | 8 | 2 |  |  |

## 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

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

Требования к рейтинг-контролю приведены в приложении 1.

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

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.3.1 Перечень программного обеспечения

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

#### 9.3.2 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                                          |
|---------|-------------------------------------------------------|
| 3-310   | комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор |

**11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ****ПРИЛОЖЕНИЕ 1****8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Методические материалы позволяют обучающемуся оптимальным образом спланировать и организовать процесс освоения учебного материала. Методические материалы могут быть представлены в виде:*

- электронных презентаций;*
- рекомендаций по подготовке к разным видам учебных занятий;*
- рекомендаций по самостоятельной работе (темы, вопросы и т.д.);*
- рекомендации по выполнению курсовых работ, рефератов, эссе;*
- рекомендаций для подготовки к зачету/экзамену;*
- иное.*

*При наличии отдельно изданных методических пособий по дисциплине приводятся ссылки на ресурс или их выходные данные.*

**Перечень образовательных технологий**

*(выбрать нужное)*

Образовательные технологии:

1. Игровые технологии
2. Проектная технология
3. Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
4. Информационные (цифровые)
5. Дистанционные образовательные технологии

Современные методы обучения

1. Активное слушание

2. Лекция (традиционная, вдвоем, лекция-консультация, лекция с запланированными ошибками и т.д.)

3. Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6-6, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т. д.)

4. Тренинг

5. Портфолио

Требования к рейтинг-контролю (для зачета)

| Модули           | Темы                                                                                    | Виды работ                        | Баллы      |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| <b>8 семестр</b> |                                                                                         |                                   |            |
| <b>I модуль</b>  | 1. Концепции и критерии изучения вещества.                                              | Работа на лабораторных занятиях   | 35         |
|                  | 2. Распространение в окружающей среде.                                                  | Выполнение самостоятельной работы | 5          |
|                  | Устойчивость и способность к разложению.                                                |                                   |            |
|                  | 3. Воздух. Вода. Почва. Продукты питания                                                |                                   |            |
|                  |                                                                                         | Итоговая контрольная работа       | 10         |
| <b>Итого:</b>    |                                                                                         |                                   | 50         |
| <b>II модуль</b> | 4. Отрасли химической промышленности. Системы очистки сточных вод и утилизация отходов. | Работа на лабораторных занятиях   | 35         |
|                  | 5. Практические методы. Химические исследования в биологических системах.               | Выполнение самостоятельной работы | 5          |
|                  | 6. Примеры исследования химических веществ. Кадмий. Пентахлорфенол, ПХДД и ПХДФ.        |                                   |            |
|                  |                                                                                         | Итоговая контрольная работа       | 10         |
| <b>Итого:</b>    |                                                                                         |                                   | 50         |
| <b>Всего:</b>    |                                                                                         |                                   | <b>100</b> |

Требования к рейтинг-контролю (для экзамена)

| Модули      | Темы | Виды работ | Баллы |
|-------------|------|------------|-------|
| ... семестр |      |            |       |
| I модуль    |      |            |       |
|             |      |            |       |
| Итого:      |      |            |       |
| II модуль   |      |            |       |
|             |      |            |       |
| Итого:      |      |            |       |
| Экзамен     |      |            |       |
| Всего:      |      |            |       |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

| 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8. ...                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации <sup>1</sup>                 | Критерии оценивания и шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Как приготовить 250 мл раствора Трилона Б с молярной концентрацией эквивалента ЭДТА 0,05 моль/л | <p>1. Рассчитать навеску Трилона Б для приготовления 250 мл раствора:</p> $m(\text{Трилона Б}) = 186,125 \cdot 0,05 \cdot 250 / 1000 = 2,327 \text{ г},$ <p>где <math>M = 186,125 \text{ г}</math>, <math>N = 0,05</math>, <math>V = 250 \text{ мл}</math>;</p> <p>1 балл</p> <p>2. Навеску Трилона Б 2,327 г взвесить на аналитических весах;</p> <p>1 балл</p> <p>3. Взятую навеску растворить в мерной колбе на 250 мл и довести до метки.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>1 балл</p> <p>Итого: 3 балла</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Описать трилонометрическое определение марганца</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>1. В колбу для титрования поместить фиксированный объем анализируемого раствора марганца, добавить 10 мл аммиачноацетатного буферного раствора (<math>\text{pH} = 8,5-9</math>), дистиллированной воды 50 - 100 мл, 1-2 капли 3%-ного раствора диэтилдитиокарбамата натрия индикатор «кислотный хром темный синий».</p> <p>1 балл</p> <p>2. Провести титрование раствором Трилона Б до перехода окраски из розовой в синюю.</p> <p>1 балл</p> <p>3. По количеству израсходованного раствора Трилона Б с учетом его концентрации и фиксированного объема анализируемого раствора марганца по закону эквивалентов рассчитать концентрацию марганца в анализируемом растворе.</p> <p>1 балл</p> <p>Итого: 3 балла</p> |
| <p><i>Примечание:</i></p> <p>1 – оценочные материалы для проведения текущей аттестации могут включать: контрольные вопросы и задания для семинарских/практических/лабораторных занятий, контрольных работ, коллоквиумов, образцы контрольных тестов, темы рефератов, эссе, творческих заданий.</p> <p>2 – ФОСы для текущей аттестации могут быть без указания компетенции или индикатора, для промежуточной аттестации (зачет, экзамен) обязательно должны быть привязаны к индикатору).</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>1. Перечень тем или вопросов для подготовки к зачету/экзамену.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации (оценочные материалы могут представляться в табличном или текстовом формате по усмотрению преподавателя, может быть образец билета с различными заданиями).

| Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор) <sup>1</sup>                                                            | Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации <sup>2</sup><br><i>(2–3 примера заданий)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания и шкалы оценивания <sup>3</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций      | <p><b>Безопасность жизнедеятельности ?</b></p> <p><b>Предмет исследования безопасных условий жизнедеятельности?</b></p> <p><b>Средства обеспечения безопасности жизнедеятельности.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 балл за правильный ответ                          |
| ОПК-2<br><br>Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности | <p><b>Укажите формулу комплексного соединения под названием бария диаквадихлородицианоплатинат (+2):</b></p> <p>1. <math>\text{Ba}_2[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]</math>;<br/> 2. <math>\text{Ba}[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]</math>;<br/> 3. <math>\text{Ba}[\text{Pt}(\text{CO})_3\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]</math>;<br/> 4. <math>\text{Ba}_3[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_3\text{H}_2\text{O}]</math>;</p> <p><b>Какое из приведенных соединений соответствует названию комплексные соединения:</b></p> <p>1. <math>\text{CuSO}_4</math>;<br/> 2. <math>[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4</math>;<br/> 3. <math>\text{PO}_4^{3-}</math>;<br/> 4. <math>\text{CuCl}_2</math></p> <p><b>Определите величину и знак заряда комплексного иона <math>[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_2]</math></b></p> <p>1. +4;<br/> 2. 0;<br/> 3. +2;<br/> 4. -1</p> | 1 балл за правильный ответ                          |

Примечание:

1 – одно задание может быть для одной и более компетенции или индикатора;

2 – вид и способ проведения промежуточной аттестации (творческие задания, кейсы, ситуационные задания, проекты и др. способы проведения (письменный, устный);

3 – для дисциплины, заканчивающейся экзаменом, шкала оценивания соотносится с рейтинговыми баллами (40 баллов).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 6.1. Рекомендуемая литература

Основная:

1. Путин С.Б., Самарин В.Д. Комплексная система химической безопасности России: теоретические основы, принципы построения. – М.: Машиностроение, 2010.
2. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2-х частях. Часть 1 : Учебник для вузов / Белов С. В. – Москва : Юрайт, 2022. – 350 с. URL: <https://urait.ru/bcode/492040>  
<https://urait.ru/book/cover/011393A2-C727-4AC5-AAEE-276AB84B1E8F>
3. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2-х частях. Часть 2 : Учебник для вузов / Белов С. В. – Москва : Юрайт, 2022. – 362 с. URL: <https://urait.ru/bcode/492041>. URL: <https://urait.ru/book/cover/53CD0BD5-56ED4B7B-A8CE-9FFAF597E323>

Дополнительная:

1. Никольский В.М. Химические методы анализа объектов окружающей среды. Ч. 1, Тверь, ТвГУ, 2004.
2. Рясенский С.С., Никольский В.М., Федорова М.В. Химические методы анализа объектов окружающей среды. Ч. 2, Тверь, ТвГУ, 2004.
3. Максимов, А.И. Современные проблемы химии. [Электронный ресурс <https://e.lanbook.com>]/ Электронная библиотечная система Издательства Лань ЛокальнаяСеть / Свободный ресурс] — Электрон. дан. — Иваново: ИГХТУ, 2009. — 155 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4511> — Загл. с экрана.
4. Андреева Г.И., Никольский В.М., Щербакова Т.А. Основные законы и понятия химии. Учебно-методическое пособие. –Тверь: Изд-во Твер. гос. ун-та, 2005.– 55 с.