

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 14.07.2025 08:44:45
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fec3ad1bf35f08

УП: 05.03.02
География РРиГИТ
2025.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:
Руководитель ООП
В.Р. Хохлова
В.Р. Хохлова
«19» мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия

Закреплена за кафедрой:	Неорганической и аналитической химии
Направление подготовки:	05.03.02 География
Направленность (профиль):	Региональное развитие и геоинформационные технологии
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	1

Программу составил(и):

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

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Освоение основных экологических и химико-экологических знаний.

Задачи :

Формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ, закономерностях протекания химических процессов, освоение на этой основе определенных экологических знаний и систем понятий, развитие химического и экологического мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

География почв с основами почвоведения

Гидрология

Землеведение

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	57

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

ОПК-1.1: Использует базовые знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной деятельности

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	1

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Введение. Основные законы химии				
1.1	Введение. Основные законы химии	Лек	1	2	

1.2	Введение. Основные законы химии	Ср	1	2	
	Раздел 2. Химические системы				
2.1	Химические системы	Ср	1	4	
2.2	Химические системы	Лаб	1	2	
	Раздел 3. Атомно-молекулярное учение				
3.1	Атомно-молекулярное учение	Лек	1	2	
3.2	Атомно-молекулярное учение	Ср	1	4	
3.3	Атомно-молекулярное учение	Лаб	1	2	
	Раздел 4. Химическая связь				
4.1	Химическая связь	Лаб	1	2	
4.2	Химическая связь	Ср	1	4	
	Раздел 5. Растворы				
5.1	Растворы	Лек	1	2	
5.2	Растворы	Лаб	1	2	
	Раздел 6. Комплексные соединения				
6.1	Комплексные соединения	Лаб	1	2	
6.2	Комплексные соединения	Ср	1	4	
	Раздел 7. Дисперсные системы				
7.1	Дисперсные системы	Лаб	1	2	
7.2	Дисперсные системы	Ср	1	4	
	Раздел 8. Химическая термодинамика и кинетика				
8.1	Химическая термодинамика и кинетика	Лаб	1	2	
8.2	Химическая термодинамика и кинетика	Ср	1	4	
	Раздел 9. Химическая термодинамика				
9.1	Химическая термодинамика	Лек	1	2	
9.2	Химическая термодинамика	Лаб	1	2	
9.3	Химическая термодинамика	Ср	1	4	

	Раздел 10. Кинетика химических реакций				
10.1	Кинетика химических реакций	Лаб	1	2	
10.2	Кинетика химических реакций	Ср	1	4	
	Раздел 11. Реакционная способность веществ и их идентификация				
11.1	Реакционная способность веществ и их идентификация	Лек	1	2	
11.2	Реакционная способность веществ и их идентификация	Лаб	1	2	
11.3	Реакционная способность веществ и их идентификация	Ср	1	4	
	Раздел 12. Основы электрохимии				
12.1	Основы электрохимии	Лаб	1	2	
12.2	Основы электрохимии	Ср	1	2	
	Раздел 13. Окислительно-восстановительные реакции				
13.1	Окислительно-восстановительные реакции	Лек	1	2	
13.2	Окислительно-восстановительные реакции	Лаб	1	2	
13.3	Окислительно-восстановительные реакции	Ср	1	2	
	Раздел 14. Обзор химии элементов				
14.1	Обзор химии элементов	Лек	1	2	
14.2	Обзор химии элементов	Лаб	1	2	
14.3	Обзор химии элементов	Ср	1	2	
	Раздел 15. Химия Земли				
15.1	Химия Земли	Лаб	1	2	
15.2	Химия Земли	Ср	1	4	
	Раздел 16. Методы исследования веществ				
16.1	Методы исследования веществ	Лаб	1	2	
16.2	Методы исследования веществ	Ср	1	4	
	Раздел 17. Техногенез и охрана биосферы				
17.1	Техногенез и охрана биосферы	Лек	1	3	
17.2	Техногенез и охрана биосферы	Лаб	1	4	

17.3	Техногенез и охрана биосферы	Ср	1	5	
------	------------------------------	----	---	---	--

Образовательные технологии

традиционные (фронтальная лекция),
цифровые (показ презентаций),
групповая работа

Список образовательных технологий

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

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)

Рекомендуемая литература

Перечень программного обеспечения

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

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС BOOK.ru
7	ЭБС ТвГУ
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
9	Репозиторий ТвГУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
6-109	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проекторы, карта Тверской области

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организуя свою учебную работу, студенты должны, во-первых, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Во-вторых, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

1. Работа с учебными пособиями.

Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

2. Самостоятельное изучение тем.

Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту и экзамену.

3. Задания и контроль самостоятельной работы

Все лабораторные работы, не выполненные в лаборатории, остаются в качестве домашнего задания. Срок выполнения – две недели, после чего количество баллов за соответствующее задание снижается в два раза.

При защите лабораторной работы студенты выступают индивидуально, защищая свое портфолио, но студент общается и с преподавателем, и с другими студентами, которые не только присутствуют на защите, но задают вопросы, высказывают свое мнение по поводу

и содержанию портфолио и по поводу самого выступления. Участие каждого присутствующего студента при защите просроченной работы вознаграждается дополнительным 1 баллом из фонда сниженных баллов за просроченную защиту за каждый положительный комментарий по защите.

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
8 семестр			
I модуль	Введение. Основные законы химии	Работа на лабораторных занятиях	35
	Химические системы Атомно-молекулярное учение Химическая связь Растворы Комплексные соединения Дисперсные системы Химическая термодинамика и кинетика	Выполнение самостоятельной работы	5
Итоговая контрольная работа			10
Итого:			50
II модуль	Реакционная способность веществ и их идентификация	Работа на лабораторных занятиях	35
	Основы электрохимии Окислительно-восстановительные реакции Обзор химии элементов Химия Земли	Выполнение самостоятельной работы	5
Итоговая контрольная работа			10
Итого:			50
Всего:			100

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	
Вопрос 1. Мольная масса поваренной соли NaCl равна 58,5 г. Рассчитать содержание NaCl в 1 литре децимолярного раствора (0,1М) этой соли. Вопрос 2. Каков порядок заполнения электронных уровней в атомах. Вопрос 3. Один моль любого газа при нормальных условиях занимает объем 22,4 л. Какую массу при нормальных условиях будут иметь 11,2 л газообразного азота N₂. Вопрос 4. Закон сохранения массы. Вопрос 5. Закон эквивалентов. Вопрос 6. Закон постоянства состава. Вопрос 7. Что такое общая жесткость воды. Вопрос 8. Закон действия масс (Гульдберга и Вааге). Вопрос 9. Что служит титрантом в анализе общей жесткости растворов. Вопрос 10. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Вопрос 11. Роль катализатора реакции. Вопрос 12. Сформулировать принцип Ле-Шателье. Вопрос 13. Агрегатное состояние воды. Вопрос 14. Какими квантовыми числами характеризуется состояние электрона в атоме. Вопрос 15. Современная формулировка Периодического закона. Вопрос 16. Степень электролитической диссоциации. Вопрос 17. Что такое pH раствора. Вопрос 18. Что такое гидролиз солей. Вопрос 19. Какие соли не подвергаются гидролизу. Вопрос 20. Что такое аэрозоли. 8. ..	
Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации ¹	Критерии оценивания и шкала оценивания
Как приготовить 250 мл раствора Трилона Б с молярной концентрацией эквивалента ЭДТА 0,05 моль/л	1. Рассчитать навеску Трилона Б для приготовления 250 мл раствора: $m(\text{Трилона Б}) = 186,125 \cdot 0,05 \cdot 250 / 1000 = 2,327 \text{ г},$ где M = 186,125 г, N = 0,05, V = 250 мл; 1 балл 2. Навеску Трилона Б 2,327 г взвесить на аналитических весах; 1 балл 3. Взятую навеску растворить в мерной колбе на 250 мл и довести до

	метки. 1 балл Итого: 3 балла
Описать трилонометрическое определение марганца	1. В колбу для титрования поместить фиксированный объем анализируемого раствора марганца, добавить 10 мл аммиачноацетатного буферного раствора ($\text{pH} = 8,5-9$), дистиллированной воды 50 - 100 мл, 1-2 капли 3%-ного раствора диэтилдитиокарбамата натрия и индикатор «кислотный хром темно-синий». 1 балл 2. Провести титрование раствором Трилона Б до перехода окраски из розовой в синюю. 1 балл 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. 1 балл Итого: 3 балла

Примечание:

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.

2 – ФОСы для текущей аттестации могут быть без указания компетенции или индикатора, для промежуточной аттестации (зачет, экзамен) обязательно должны быть привязаны к индикатору).

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

- Перечень тем или вопросов для подготовки к зачету/экзамену.
- 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) ¹	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации ² (2–3 примера заданий)	Критерии оценивания и шкала оценивания ³
ОПК 1.1. Использует базовые	Сформулировать комплекс предупредительных мер в отношении	Имеется полное решение, включающее правильный

знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной деятельности	источника химической опасности. Как приготовить 5% раствор поваренной соли	ответ – 3 балла (отлично); Дано верное решение, допущены несущественные ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла (хорошо); Имеется верное решение только части задания – 1 балл (удовлетворительно).
--	--	---

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 и принципы построения. – М.: Машиностроение, 2010.
2. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. 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 ч. 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/>] / Электронно-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.

Рекомендуемая литература желательна не старше 10 лет для естественнонаучной литературы и не старше 5 лет для гуманитарной. Проверить наличие книги в полнотекстовом формате можно в электронной библиотеке МераПро (megapro.msal.ru)

Обязательна действующая ссылка на книгу в базе одной из ЭБС из списка. Обязательно пролистать книгу до конца и убедиться, что есть доступ к полной версии книги.

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			