

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»  
Документ подписан в соответствии с требованиями  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 15.09.2022 15:53:45  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08



Утверждаю:  
Руководитель ООП  
О.А. Тихомиров  
10 июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**ХИМИЯ**  
Направление  
05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль  
**Геоэкология**

Для студентов 1 курса очной формы обучения

Составитель: *д-р хим.н., профессор Никольский В.М.*

Тверь, 2021

# **I. Аннотация**

## **1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель освоения дисциплины.** В предлагаемом курсе нашла свое отражение современная тенденция формирования экологических знаний на всех уровнях обучения. Учитывая, что курс химии является фундаментальной учебной дисциплиной, наиболее близкой к проблемам химии окружающей среды, целесообразно осветить основные экологические и химико-экологические знания и системы понятий именно в этом курсе

### **Задачи освоения дисциплины:**

- формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ, закономерностях протекания химических процессов;
- освоение на этой основе первичных экологических знаний;
- развитие химического и экологического мышления.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
<b>Цикл ООП: Б1.О</b>	
<b>2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося.</b>	
<b>2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующие:</b>	
<b>- Геохимия окружающей среды;</b>	
<b>- Химические методы геоэкологических исследований.</b>	

**3. Объем дисциплины:** 3 зачетных единиц, 108 академических часов, в том числе:

- **контактная аудиторная работа:** лекции 17 час., лабораторные работы 34 час.;
- **самостоятельная работа:** 57 час.

<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>
<b>ОПК-1:</b> Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

## 5. Форма аттестации и семестр прохождения

зачет, 1 семестр

6. Язык преподавания русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	Контактные занятия, час.		Самостоятельная работа, час.
			Лекции		
1	Введение. Основные законы химии	10	5		6
2	Химические системы	4	2		2
2.1	Атомно-молекулярное учение	4	2		2
2.2	Химическая связь	4	2		2
2.3	Растворы	10	5		6
2.4	Комплексные соединения	4	2		2
2.5	Дисперсные системы	4	2		2
3.	Химическая термодинамика и кинетика	4	2		2
3.1	Химическая термодинамика	4	2		2
3.2	Кинетика химических реакций	12	5		6
4.	Реакционная способность веществ и их идентификация	4	2		2
4.1	Основы электрохимии	10	5		6
4.2	Окислительно-восстановительные реакции	4	2		2
4.3	Обзор химии элементов	10	5		6
4.4	Химия Земли	4	2		2
4.5	Методы исследования веществ	12	4		5
4.6	Техногенез и охрана биосферы	4	2		2
	Итого	108	51		57

## III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Введение. Основные законы химии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекция</li> <li>• Контроль самостоятельной работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция),</li> <li>• цифровые (показ презентаций),</li> <li>• групповая работа</li> </ul>
Химические системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекция</li> <li>• Контроль самостоятельной работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция),</li> <li>• цифровые (показ презентаций),</li> <li>• групповая работа</li> </ul>
Химическая термодинамика и кинетика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Контроль самостоятельной работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция),</li> <li>• цифровые (показ презентаций),</li> <li>• групповая работа</li> </ul>
Реакционная способность веществ и их идентификация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Контроль самостоятельной работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),</li> <li>• цифровые (показ презентаций),</li> <li>• групповая работа</li> </ul>

#### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

##### Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК -1

Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<b>1-й этап</b> <b>Владеть:</b> - методами химии для решения конкретных научных и практических задач.	<b>Кейс</b> <b>1.</b> Привести примеры кратковременного аварийного воздействия химического объекта на человека. <b>2.</b> Охарактеризовать виды концентрации растворов.	Имеется полное решение, включающее правильный ответ – <b>3 балла</b> (отлично); Дано верное решение, допущены несущественные ошибки, не искажающие общего смысла – <b>2 балла</b> (хорошо); Имеется верное решение только части задания – <b>1 балл</b> (удовлетворительно).

<p><b>1-й этап</b> <b>Уметь:</b> - анализировать причинно-следственные связи в природе с использованием базовых знаний по химии.</p>	<p><b>1.</b> Перечислить комплекс предупредительных мер в отношении источников химической опасности</p> <p><b>2.</b> Качественный состав природных водных растворов (минеральные воды, океаническая вода).</p>	<p>Имеется полное решение, включающее правильный ответ – <b>3 балла</b> (отлично); Дано верное решение, допущены несущественные ошибки, не искажающие общего смысла – <b>2 балла</b> (хорошо); Имеется верное решение только части задания – <b>1 балл</b> (удовлетворительно).</p>
<p><b>1-й этап</b> <b>Знать:</b> - базовые теоретические положения химии.</p>	<p><b>1.</b> Зависимость объема газа от его количества, температуры и давления.</p> <p><b>2.</b> Закон постоянства состава в современной формулировке.</p>	<p>Имеется полное решение, включающее правильный ответ – <b>3 балла</b> (отлично); Дано верное решение, допущены несущественные ошибки, не искажающие общего смысла – <b>2 балла</b> (хорошо); Имеется верное решение только части задания – <b>1 балл</b> (удовлетворительно).</p>

### Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК -1.3

Применение методов химического анализа, знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методов отбора и анализа геологических и биологических проб, а также овладение навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p><b>1-й этап</b> <b>Владеть:</b> - методами химии для решения конкретных научных и практических задач.</p>	<p><b>Кейс</b></p> <p><b>1.</b> Сформулировать комплекс предупредительных мер в отношении источника химической опасности.</p> <p><b>2.</b> Как приготовить 5% раствор поваренной соли</p>	<p>Имеется полное решение, включающее правильный ответ – <b>3 балла</b> (отлично); Дано верное решение, допущены несущественные ошибки, не искажающие общего смысла – <b>2 балла</b> (хорошо); Имеется верное решение только части задания – <b>1 балл</b> (удовлетворительно).</p>
<p><b>1-й этап</b> <b>Уметь:</b> - анализировать причинно-следственные связи в</p>	<p><b>1.</b> Оценить химические последствия кислотных дождей.</p>	<p>Имеется полное решение, включающее правильный ответ – <b>3 балла</b> (отлично); Дано</p>

природе с использованием базовых знаний по химии.	2. Объяснить связь жесткости воды минеральных источников с содержанием в почве соединений кальция и магния.	верное решение, допущены не существенные ошибки, не искажающие общего смысла – <b>2 балла</b> (хорошо); Имеется верное решение только части задания – <b>1 балл</b> (удовлетворительно).
<b>1-й этап</b> <b>Знать:</b> - базовые теоретические положения химии.	1. Рассказать о принципе уравнивания коэффициентов реакций на основе закона эквивалентов.  2. Объяснить действие закона постоянства состава при получении воды из водорода и кислорода, а также при реакции нейтрализации кислоты щелочью.	Имеется полное решение, включающее правильный ответ – <b>3 балла</b> (отлично); Дано верное решение, допущены не существенные ошибки, не искажающие общего смысла – <b>2 балла</b> (хорошо); Имеется верное решение только части задания – <b>1 балл</b> (удовлетворительно).

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1. Литература:

#### а) основная литература.

Вайтнер В.В. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Вайтнер, Е.А. Никоненко. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 132 с. — 978-5-7996-1780-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66217.html>

#### б) дополнительная литература.

Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии / Андриюшкова О.В., Вострикова Т., Швырева А.В. - Новосиб.: НГТУ, 2011. - 160 с.: ISBN 978-5-7782-1581-8 Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=558715>

### 2) Программное обеспечение

Свободно распространяемое программное обеспечение

1. <http://www.xumuk.ru/>
2. <http://nehudlit.ru/books/subcat283.html>
3. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/BIOHIMIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/BIOHIMIYA.html)
4. <http://www.medbook.net.ru/23.shtml>
5. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.htm>

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

*Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:*

- Научная библиотека ТвГУ – <http://library.tversu.ru>;
- Репозиторий научных публикаций ТвГУ – <http://eprints.tversu.ru> .
- 

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **1. Вопросы промежуточного контроля и подготовки к зачету**

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 N<sub>2</sub> .

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.

Требования рейтинг-контроля с указанием баллов приведены в таблице типовых контрольных заданий для проверки уровня сформированности компетенций.

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
---	---	---

	<b>самостоятельной работы</b>	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 109 корп. 6 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	Проектор EPSON EB-1880 с потолоч. креплен. в комплекте с экраном SeremMedia Переносной ноутбук Dell Ispiron 1300 (1.7 GHz) 15.4 WXGA 512 MB. 80GB  Учебная мебель	MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; MS Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; Google Chrome – бесплатное ПО.

**Помещения для самостоятельной работы:**

<b>Наименование помещений</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 111 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)	Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD- RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD- RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD- RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD- RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD- RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“	Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 Bilko 3.4 – бесплатно Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14 Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017 Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно



	<p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“</p> <p>Сканер Plustek OpticPro A320</p> <p>Учебная мебель</p>	<p>QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно</p> <p>WinDjView 2.1 – бесплатно</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 118 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)</p>	<p>Лазерный принтер SAMSUNGML-2850D</p> <p>Доска интеракт. HitachiStarBoard в комплекте со стойкой</p> <p>Доска белая офисная магнит «Proff»</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p>	<p>Adobe Reader XI – бесплатно</p> <p>ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014</p> <p>Google Chrome – бесплатно</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.</p> <p>MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p> <p>Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p> <p>MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14</p> <p>Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт</p>

	<p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Учебная мебель</p>	<p>предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017</p> <p>Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно</p> <p>Notepad++ - бесплатно</p> <p>OpenOffice – бесплатно</p> <p>QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно</p> <p>WinDjView 2.1 – бесплатно</p> <p>НДС-ЭКОЛОГ - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>Отходы 3.2 - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>ПДВ - Эколог - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>Эко центр.</p> <p>Автотранспортное предприятие - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>Эко центр.</p> <p>Металлообработка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>Эко центр. Пластмассы и полимеры - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>Эко центр. Сварка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>Эколог Шум 2 Стандарт - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p>
--	--	---

### VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

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