

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 01.10.2024 12:16:09  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4f2ad06f5308

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

Утверждаю:

Руководитель ООП

Ворончихина Л.И.

27 мая 2024



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)  
Актуальные задачи современной химии. Часть 1.

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

Аналитическая химия

Органическая химия

Физическая химия

Для студентов 1 курса очной формы обучения

Составитель: д.х.н., профессор Никольский В.М.

Тверь, 2021

# I. Аннотация

## 1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- освоение актуальных задач современной аналитической химии с тем, чтобы иметь представление о концепции воздействия химических веществ на окружающую среду;

- изучение путей решения технологических и жизненных проблем средствами и методами современной химии.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- освоение концепции воздействия химических веществ на окружающую среду;

- реализация оптимальных путей решения возникающих проблем средствами и методами современной химии

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии. Часть 1.» входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины» учебного плана.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта студент после изучения основных физико-химических методов анализа должен не только владеть теорией этих методов и обладать навыками их практического использования, но и правильно понимать основные проблемы, возникающие в связи с использованием этих методов в аналитической химии. Это понятие

чрезвычайно многоплановое и охватить его полностью в учебном курсе невозможно, поэтому в данном курсе реализованы два аспекта:

- экологическая аналитическая химия;

- современная химия в интернете.

Первый прививает студенту способность оценивать результаты антропогенного воздействия на окружающую среду и прогнозировать его последствия; второй, являясь современным инструментом познания, позволит наиболее успешно реализовать задачи первого аспекта.

**3. Объем дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 академических часов, в том числе:**

**контактная аудиторная работа:** практические занятия **30** часов, в т.ч. практическая подготовка - **30** часов;

**самостоятельная работа: 78** часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их. ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:**

зачет – 2 семестр

**6. Язык преподавания:** русский.

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

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
1. Современные методы аналитической химии.	18		12		6
2. Метрология в аналитической химии.	10		2		8
3. Стандартизация методик химического анализа.	10		2		8
4. Пробоподготовка в химическом анализе.	10		2		8
5. Библиография в современной химии.	10		2		8

6. Экологическая аналитическая химия.	10		2		8
7. Квалиметрия.	10		2		8
8. Защита авторских прав интеллектуальной собственности.	10		2		8
9. Современная химия в интернете.	10		2		8
10. Дополнительные главы современной химии.	10		2		8
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>78</b>

### **III. Образовательные технологии**

<b>Учебная программа – наименование разделов и тем</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Образовательные технологии</b>
1. Современные методы аналитической химии.	практические занятия	традиционные (выполнение практических занятий)
2. Метрология в аналитической химии.		
3. Стандартизация методик химического анализа.		
4. Пробоподготовка в химическом анализе.		
5. Библиография в современной химии.		
6. Экологическая аналитическая химия.		
7. Квалиметрия.		
8. Защита авторских прав интеллектуальной собственности.		
9. Современная химия в интернете.		
10. Дополнительные главы современной химии.		

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

№	Результат (индикатор)	Примерная формулировка заданий	Вид/способ	Критерии оценивания
1	ОПК-2.1	Примеры практических занятий приведены в разделе VI.	<b>вид:</b> практические занятия <b>способ:</b> устный отчет <b>результаты:</b> мотивированный ответ идентично заданию.	В I модуле по индикатору ОПК-2.1 предусмотрено 5 заданий по 10 б. <b>Максимум – 50 б.</b> <b>Критерии оценки:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• результат идентичен заданию – макс. балл.,</li> <li>• за каждый тип допущенного расхождения с оригиналом снимается по 1 б.,</li> <li>• мотивированный ответ позже установленного срока: минус 50% от итоговой оценки.</li> </ul>
2	ОПК-2.2	Примеры практических занятий приведены в разделе VI.		Во II модуле по индикатору ОПК-2.2 предусмотрено 5 заданий по 10 б. <b>Максимум – 50 б.</b> <b>Критерии оценки:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• результат идентичен заданию – макс. балл.,</li> <li>• за каждый тип допущенного расхождения с оригиналом снимается по 1 б.,</li> <li>• мотивированный ответ позже установленного срока: минус 50% от итоговой оценки.</li> </ul>

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1) Рекомендуемая литература

#### *а) Основная литература:*

1. Аналитическая химия: учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа:

<http://znanium.com/go.php?id=770791>

2. Максимов, А.И. Современные проблемы химии. [Электронный ресурс <https://e.lanbook.com/>] / Электронно-библиотечная система Издательства Лань Локальная Сеть / Свободный ресурс] — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 155 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4511> — Загл. с

экрана.

*б) Дополнительная литература:*

1. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Б. Кукина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 162 с. — 978-5-89040-499-2. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/30833.html>

2. Шабатина, Т.И. Нанохимия и наноматериалы: учеб. пособие. [Электронный ресурс] / Т.И. Шабатина, А.М. Голубев. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 63 с. — Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/58569> — Загл. с экрана. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Издательства Лань ЛокальнаяСеть.

3. 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.

## 2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Office профессиональный плюс 2013
2. Microsoft Windows 10 Enterprise
3. HyperChem

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

1. Google Chrome

3) Современные профессиональные базы данных и информационные

справочные системы:

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «

Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Виртуальная образовательная среда ТвГУ (<http://moodle.tversu.ru>)
2. Научная библиотека ТвГУ (<http://library.tversu.ru>)

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

### **1. Учебная программа**

Теоретические и практические основы современных методов аналитической химии.

Концепции и критерии изучения веществ. Объем производства. Области применения. Распространение в окружающей среде. Устойчивость и способность к разложению. Превращения.

Концепции и критерии изучения природных сред. Воздух. Вода. Почва. Продукты питания. Внутренние помещения. Городские и сельские экосистемы.

Отраслевые концепции и критерии. Отрасли химической промышленности. Системы очистки сточных вод и утилизации отходов.

Концепции и критерии воздействия химических веществ на окружающую среду. Состояние проблемы. Экотоксикология. Воздействия на отдельные особи и популяции. Воздействия на экосистему.

Принципы оценки токсичности веществ. Критерии и концепции оценки веществ. Биологическое воздействие химических продуктов. Оценка опасности и риска. Оценка химических продуктов с помощью экотоксикологического профильного анализа.

Практические методы. Химические исследования в биологических системах. Методы исследования воздействий. Методы исследования абиотических превращений. Метрология в аналитической химии.

Примеры исследования химических веществ. Кадмий. Сложные эфиры фталевой кислоты. Пентахлорфенол. Полихлорированные дибензо-*n*-диоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ).

Краткий обзор основных инструментальных методов, применяемых в экологическом химическом анализе. Их достоинства и недостатки, области применения в экологическом химическом анализе. Гибридные методы. Стандартизация методик химического анализа. Пробоподготовка.

Радиометрические методы анализа, теоретические основы. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада. Виды ядерного распада. Взаимодействие ядерного излучения с веществом.  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения. Методы регистрации радиоактивного излучения.

Количественные методы химического анализа с применением радиоактивных изотопов (меченые атомы). Метод изотопного разбавления. Метод радиометрического титрования.

Нейтронно-активационный анализ. Способы получения потока нейтронов для осуществления активационного анализа (ядерный реактор, нейтронные источники). Методы регистрации нейтронов и других элементарных частиц.

Применение радиохимических методов в экологическом химическом анализе.

#### Вопросы для самоподготовки по дисциплине:

1. История и развитие понятий в современной химии. Типы химической связи. Номенклатура комплексных соединений.
2. Первые теории строения комплексных соединений, теория Бломстранда-Йергенсена. Теория Вернера, ее непреходящая роль во всей дальнейшей истории координационных соединений. Метод валентных связей.
3. Теория кристаллического поля лигандов. Магнитные и оптические свойства комплексных соединений. Спектрохимический ряд.
4. Изомерия комплексных соединений (пространственная, оптическая), методы синтеза изомеров комплексных соединений.
5. Типы комплексов. Дентатность лигандов. Комплексные ионы. Внутриккомплексные соединения. Эфирные хелаты. Ионные ассоциаты. Жидкие ионообменники. Синергизм. Неорганические хелаты (гетерополикислоты).

6. Устойчивость хелатов. Определение констант устойчивости комплексов. Хелатный эффект. Влияние центрального атома, природы донорного атома и хелатных циклов. Влияние размера и числа хелатных циклов.
7. Растворимость хелатов. Гидрофильные и гидрофобные группы. Растворимость внутрикомплексных соединений. Заряженные хелаты и ионные ассоциаты. Эффект утяжеления. Экстракция хелатов.
8. Оптические свойства хелатов. Влияние центрального атома на окраску хелатов. Неорганические хромофоры. Взаимное влияние лигандов. Полосы переноса зарядов. Хромофорные и ауксохромные группы лигандов. Полиены, ди- и трифенилметановые красители, ароматические и гетероциклические соединения.

## 2. Структура рейтинговых баллов

Название темы	Вид работы	Кол-во баллов
<b>ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>		
<b>Первый модуль</b>		
1. Современные методы аналитической химии.	практические занятия	10
2. Метрология в аналитической химии.		10
3. Стандартизация методик химического анализа.		10
4. Пробоподготовка в химическом анализе.		10
5. Библиография в современной химии.		10
<b>ИТОГО за первый модуль</b>		<b>50</b>
<b>Второй модуль</b>		
6. Экологическая аналитическая химия.	практические занятия	10
7. Квалиметрия.		10
8. Защита авторских прав интеллектуальной собственности.		10
9. Современная химия в интернете.		10
10. Дополнительные главы современной химии.		10
<b>ИТОГО за второй модуль</b>		<b>50</b>
Зачет	Минимальная сумма баллов за все практические занятия	50

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

В ходе изучения дисциплины используется лабораторная и приборная база для проведения учебных занятий, которым располагает кафедра неорганической и аналитической химии химико-технологического факультета ТвГУ.

## **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Раздел V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Добавлены новые пособия в основной список литературы	Протокол №11 от 28.04.21г. заседания ученого совета химико-технологического факультета
2.			