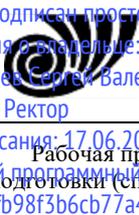


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.06.2025 14:59:02 Уникальный программный ключ: 04c19ed88fb98f3b6cb77a486b9a8788b87223737	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Современные методы химической экспертизы" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	---	--------

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Современные методы химической экспертизы

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Органическая и биорганическая химия

Присваиваемая квалификация (степень)

Химик. Преподаватель химии.

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.





## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Современные методы химической экспертизы» является формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием новых направлений и методов, применяемых в настоящее время и в перспективе для целей контроля и химической экспертизы, понимание основ и механизмов этих методов, формирование представления об областях применения, достоинствах и недостатках различных методов для последующего применения полученных знаний и навыков, выполнения профессиональных задач, на основе умения применять оптимальные подходы и экспериментальные решения, планировать, организовывать свою деятельность, самостоятельно приобретать знания, используя различные источники информации.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение следующих индикаторов:

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач;

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

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.1.ДВ.01.03

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Лабораторный практикум по ионометрии и органическим реагентам

Физические методы исследования в химии

Аналитическая химия

Электрохимические методы исследования

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

Современная химия и химическая безопасность

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий**

#### Уметь:

Для достижения индикатора УК-1.2 уметь: решать задачи химической экспертизы и представлять результаты деятельности

#### Владеть:

Для достижения индикатора УК-1.2 владеть: основными методами химической экспертизы для решения поставленных задач

**ПК-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук**

#### Знать:

Для достижения индикатора ПК-1.2 знать: основные методические требования, к проведению экспертных научных исследований традиционных и современных материалов

#### Уметь:

Для достижения индикатора ПК-1.2 уметь: использовать полученные знания для обоснованного выбора комплекса современных инструментальных методов и построения плана экспертиз материалов и веществ.

#### Владеть:

Для достижения индикатора ПК-1.2 владеть: основами целевого информационного поиска научно-технической информации, технических и правовых нормативов, необходимых для проведения экспертизы; навыками проведения базовых физико-химических анализов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**



Рабочая программа дисциплины "Современные методы химической экспертизы" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

**3.1 Знать:**

3.1.1 • методы, используемые для проведения химической экспертизы и осуществления контроля.

3.1.2 • основные понятия и принципы скрининговых методов, методов контроля и идентификации индивидуальных веществ и реализуемых продуктов.

**3.2 Уметь:**

3.2.1 применять методы качественного и количественного определения нормируемых компонентов;

**3.3 Владеть:**

3.3.1 • методами эксперимента, определения веществ;

3.3.2

3.3.3 • навыками проведения современных иммунохимических и люминесцентных методов.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость		3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 108	Виды контроля в семестрах: зачеты 8
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 72	
самостоятельная работа	: 28,9	
:	:	
контактная работа:	79,1	
ИКР:	0	

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Методы современной экспертизы</b>			
1.1	Особенности современного этапа развития химического анализа /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	Автоматизация анализа. Роль искусственного интеллекта в аналитической химии /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.9 Э1 Э2 Э3
1.3	Компьютеры в химическом анализе /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.9 Э3
1.4	Системы компьютерной идентификации /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.9 Э5
1.5	Применение хемометрики в химическом анализе /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.8 Л2.9 Э2
1.6	Хемометрика в количественном анализе /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.8 Л2.9 Э1
1.7	Электрохимические методы анализа – новые достижения /Лек/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.9 Л2.10 Э1 Э3 Э4
1.8	Химически модифицированные электроды в потенциометрии /Пр/	8	3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.9 Л2.10 Э3
1.9	Химически модифицированные электроды в вольтамперометрии /Пр/	8	3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.9 Л2.10 Э4



1.10	Биохимические методы анализа /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.9 Л2.11Л3.1 Э3
1.11	Кинетика ферментативных реакций /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.9 Л2.11Л3.1 Э2
1.12	Иммунохимические методы. Антитела и антигены /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.9 Л2.11Л3.1 Э1
1.13	Иммунохимические методы. /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.9 Л2.11Л3.1 Э4 Э5
1.14	Тест-методы анализа /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.9 Э2
1.15	Тест-методы анализа /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.9 Э1
1.16	Биосенсоры /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.9 Э2 Э3
1.17	Перспективы применения биосенсоров /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.9 Э1
1.18	Новые люминесцентные методы /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.9 Э3
1.19	Экспертиза с использованием люминесцентных методов /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.9 Э2
1.20	Метод капиллярного электрофореза /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.9 Э3
1.21	Капиллярная электрохроматография /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.9 Э3 Э5
1.22	Определение суммарного содержания однотипных веществ /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.9 Э2
1.23	Групповой анализ /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.9 Э3
1.24	Потенциометрический электронный язык. Массив потенциометрических сенсоров. Области применения. Способы обработки сигнала сенсоров. /Ср/	8	8,9	Л1.1 Л1.2Л2.9 Э4
1.25	Некоторые особенности современной АХ: анализ пищевых продуктов, борьба с фальсификацией продуктов питания, вещества загрязняющие пищевые продукты. Анализ лекарственных препаратов, основные методы анализа лекарственных препаратов. Титриметрия, как один из методов определения и пищевых продуктов и лекарственных препаратов. Основы титриметрии. /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2Л2.9 Э5



1.26	Современные тенденции развития АХ. Внелабораторный химический анализ - потребность современности. От валового анализа к анализу вещественному. Неразрушающий контроль твердых образцов. Автоматизация анализов. Миниатюризация аналитических приборов и анализа в целом. Изменение корней как важная тенденция развития АХ. Распознавание образов. Использование многоступенчатого анализа. Гибридизация методов и приборов. Изменения иерархии методов и анализируемых объектов. Изменения в сообществе химиков /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.9 Э2
1.27	Концепция обобщенных показателей и группового анализа. Важность обобщенных анализов в настоящее время. Оценка суммарного содержания однотипных аналитов в виде интегрального показателя, в пересчете на стандартное вещество. Интегральный показатель. Электрохимические методы оценки суммарных содержаний однотипных аналитов в виде интегральных показателей. Систематическая погрешность оценки суммарного содержания. Способы нивелирования чувствительности. Значение обобщенного аналитического сигнала и суммарное содержание веществ. Пути уменьшения погрешностей при определении суммарного содержания веществ. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.9 Э1
<b>Раздел 2. Иная контактная работа</b>				
2.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /КонтАт/	8	7,1	Л1.1 Л1.2Л2.9

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Собеседование,  
Вопросы к зачету

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерные вопросы:

1. Тенденции развития современных аналитических методов.
2. Аналитические характеристики современных физических методов анализа.
3. Миниатюризация средств измерения.
4. Что такое суммарные показатели и какова их роль в современном состоянии АХ?
5. Есть ли разница между интегральными и суммарными показателями?
6. Как решается проблема выбора стандартного соединения для пересчета показателей?

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы для итогового контроля:

1. Понятие «антиген», простые и сложные антигены, антигенность и специфичность. Факторы, влияющие на антигенность химических соединений. Конъюгированные антигены. Антигены микроорганизмов.
2. Общие принципы строения антител. Легкие и тяжелые цепи. Fab и Fc фрагменты. Классификация иммуноглобулинов и их свойства. Происхождение разнообразия антител (теория генетического наследования и теория соматических мутаций).
3. Методы получения антител. Способы иммунизации. Адъюванты и их свойства. Выделение и очистка поликлональных антител. Моноспецифические антитела.
4. Основные этапы получения гибридом. Схема получения моноклональных антител. Преимущества и ограничения использования поликлональных и моноклональных антител
5. Кинетика и термодинамика реакций антиген-антитело. Роль температуры, рН и концентрации соли. Типы связей, участвующих во взаимодействии.
6. Понятие аффинности. Методы определения аффинности. Гетерогенность аффинности к антигену. Взаимодействие антител с моно- и поливалентными лигандами.
7. Классификация иммунохимических методов анализа.
8. Иммуноферментный анализ основы метода. Используемые ферменты. Субстраты.
9. Гомогенный и гетерогенный ИФА.
10. Конкуренты!! и неконкурентный иммуноанализ.
11. Варианты твердофазного ИФА.
12. «Сэндвич»-метод.



13. Метрологические характеристики ИФА.
14. Новые подходы в ИФА. Применение для определения вирусов, бактерий, низкомолекулярных аналитов.
75. Иммунофлуоресцентный метод анализа. Модификации метода. Метрологические характеристики иммунофлуоресцентного метода. Применение для обнаружения бактерий, простейших, риккетсий, вирусов в чистых и смешанных культурах, препаратах, отпечатках, срезах органов и тканей.
16. Поляризаационный флуоресцентный иммуноанализ. Основы методы. Использование для определения низкомолекулярных аналитов.
17. Иммунохимические тест-методы. Иммунохроматографический тест-метод, иммунофильмтрационный тест-метод.
18. Современные метки для иммунохимических методов анализа. Ферменты. Коллоидное золото. Наночастицы золота, углерода, селена. Метки на основе ядра и оболочки. Метки на основе квантовых точек. Метки на основе "up-converting phosphors". Метки с разрешением во времени.
19. Понятие «биосенсор». Его основные части. Классификация биосенсоров.
20. Потенциометрические биосенсоры.
21. Ферментные сенсоры. Способы закрепления ферментов. Групповая и субстратная специфичность. Условия проявления каталитической активности.
22. Ферментные микроэлектроды. Применение в биологии и медицине. Электрохимические датчики, применяемые в ферментных сенсорах (платиновые, графитовые, серебряные, газочувствительные, стеклянные, ионоселективные).
23. Основные электроаналитические характеристики ферментного сенсора. Применение ферментных сенсоров для определения мочевины (диагностический показатель функции печени), глюкоза, аминокислот, антибиотиков и др. Ферментные электроды на основе редокс - систем. Бактериальные электроды. Гибридные бактериальноферментные электроды.
24. Амперометрические биосенсоры. Биохимические преобразователи -биотрансдюсеры. Биохимические материалы: ферменты, ткани растений и животных, бактерии, дрожжи, антигены/антитела, липосомы, органемы, рецепторы. ДНК.
25. Принцип работы амперометрических биосенсоров. Регистрация аналитического сигнала. Конструкции. Основные электроаналитические характеристики.
26. Биосенсоры на основе ферментных систем. Способы повышения селективности. Используемые ферменты, определяемые субстраты. Применение для определения мочевой кислоты, холестерина, этанола, тиохалиновых эфиров и др.
27. Иммуноферментные сенсоры. Классификация иммуноферментных сенсоров. Датчики на основе кислородного электрода. Ферментные метки. Определение инсулина, глюкозы, альбумина.
28. Способы иммобилизации антител (включение в полимерную пленку, гель; ковалентная пришивка молекул белка с помощью сшивающих реагентов).
29. Датчики, содержащие антитела или антигены с электроактивными группами. Влияние комплексов антиген - антитело на скорость электрохимической реакции. ДНК - зонды.
30. Оптические биосенсоры. Сенсоры на основе люминесценции биомолекул и биоматериалов. Сенсоры на основе поверхностного плазмонного резонанса.
31. Биосенсоры на основе поверхностных и объемных акустических волн.
32. Биочипы. Получение по планерной технологии (фотолитография, полупроводниковая техника и др.). Устройство биочипов. Применение.
33. Экстракция на основе точки помутнения. Типы используемых ПАВ. Основы процессов разделения.
34. Закон распределения. Факторы, влияющие на степень извлечения при однократной экстракции. Кратность экстракции. Влияние pH на экстракцию органических веществ. Использование экстракции на основе точки помутнения для определения токсичных компонентов в продуктах питания, объектах окружающей среды, биологических объектах.
35. Люминесцентный анализ. Спектры возбуждения, испускания.
36. Процессы с участием триплетного состояния. Замедленная флуоресценция: Р-тип. Е-тип. Фосфоресценция.
37. Процессы с участием переноса энергии в синглетном и триплетном состоянии. Низкотемпературная люминесценция. Возможности для определения компонентов в сложных смесях. Применение в анализе

#### 6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания зачета:

Оценка «зачтено»:

- Хорошее знание основных терминов и понятий курса;
- Хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
- Последовательное изложение материала курса;
- Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;



- Достаточно полные ответы на вопросы;
  - Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответе на вопросы.
- Оценка «не зачтено» предполагает:
- Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
  - Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
  - Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
  - Неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответах на вопросы.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Отто М., Гармаш А. В.	Современные методы аналитической химии	Москва : Техносфера, 2006	
Л1.2	Будников Г. К., Вершинин В. И., Евтюгин Г. А., Карцова Л. А., Лебедев А. Т., Мазур Д. М., Майстренко В. Н., Проскурнин М. А., Пупышев А. А., Шеховцова Т. Н., Шпигун О. А., Яшкин С. Н.	Методы и достижения современной аналитической химии ( <a href="https://e.lanbook.com/book/169809">https://e.lanbook.com/book/169809</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Бёккер Ю., Курова В. С.	Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза: научная литература ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89008">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89008</a> )	Москва : РИЦ Техносфера, 2009	ЭБС
Л2.2	Каттралл Роберт В., Максименко О. О., Петрухин О. М.	Химические сенсоры	Москва : Научный мир, 2000	
Л2.3	Головина А. П., Левшин Л. В.	Химический люминесцентный анализ неорганических веществ	Москва : Химия, 1978	
Л2.4	Вершинин, Дерендяев, Лебедев	Компьютерная идентификация органических соединений	Москва : Академкнига, 2002	
Л2.5	Будников Г. К., Майстренко В. Н., Вяселев М. Р.	Основы современного электрохимического анализа: учебное пособие для вузов	Москва : Мир, 2003	
Л2.6	Золотов Ю. А., Иванов В. М., Амелин В. Г.	Химические тест-методы анализа	Москва : Едиториал УРСС, 2002	
Л2.7	Золотов Ю. А.	Очерки аналитической химии	Москва : Химия, 1977	



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.8	Шараф М. А., Иллман Д. Л., Ковальски Б. Р., Мариничев А. Н., Чарыков А. К., Ибрагимов И. А., Чарыков А. К.	Хеометрика: [учебное пособие]	Ленинград : Химия, Ленингр. отд- ние, 1989	
Л2.9	Вершинин В. И., Власова И. В., Никифорова И. А.	Аналитическая химия ( <a href="https://e.lanbook.com/book/187750">https://e.lanbook.com/book/187750</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л2.1 0	Бонд А. М., Инцельт Д., Калерт Х., Коморски- Ловрич Ш., Комптон Р. Дж., Шольц Ф., Майстренко В. Н.	Электроаналитические методы: теория и практика	Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006	
Л2.1 1	Дьячкова С. Я.	Иммунология ( <a href="https://e.lanbook.com/book/208682">https://e.lanbook.com/book/208682</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Егорова С. Г., Фрезе К. В., Воробьева Н. В., Кондратьева И. А., Ярилин А. А.	Практикум по иммунологии: учебное пособие для студентов вузов	Москва : Академия, 2004	

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Web of Science : мультidisциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный. <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>
Э3	Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный. <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Э4	Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> . – Текст : электронный. <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> .
Э5	Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a> . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный. <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

WinDjView

LibreOffice

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Современные методы химической экспертизы" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 10

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (демонстрационный набор атомов, таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжения металлов)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Основное оборудование: учебная мебель, доска ученическая обычная, настенная, учебно-наглядные пособия (Периодическая таблица Д.И. Менделеева, Мультимедийная презентация), мультимедийное интерактивное оборудование: мультимедийный проектор EPSON1720, экран с электроприводом Lumen; активная акустическая система Microlab solo-6c, персональный компьютер с подключением в сеть «Интернет»

Программное обеспечение: MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные.

Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008г.

MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г.

2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации

Основное оборудование: учебная мебель, доска ученическая обычная, настенная, мультимедийное интерактивное оборудование: мультимедийный проектор EPSON1720, экран с электроприводом Lumen; активная акустическая система Microlab solo-6c, персональный компьютер с подключением в сеть «Интернет»

Программное обеспечение: MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные.

Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008г.

MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г.

3. Помещение для самостоятельной работы

3.1 Читальный зал № 1

Основное оборудование: Количество посадочных мест – 50. 5 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД. Учебная мебель, кондиционер.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 10 Pro. (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18)

Microsoft Office 2016 Pro (Лицензии бессрочные. До-говор № АЭ-223/28/18)

КонсультантПлюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации)

ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2018г.)

3.2. Информационно-библиографический отдел

Основное оборудование: количество посадочных мест – 24. Учебная мебель, 7 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.

Программное обеспечение: Microsoft Windows Pro-fessional 7 Russian Academic OPEN No Level (СВТ (ОАО ЦЕНТР) 18.02.10. Номер лицензии 46536280)

Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-61/10)

Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Aca-demic OPEN 1 License No Level (Договор № АЭ-23/12, номер лицензии 60411804)

КонсультантПлюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации)

НЭБ (Договор № 101/НЭБ/2810 от 20.02.2018)

ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2018г.)

3.3 аудитория для самостоятельной работы

Основное оборудование: специализированная эргономичная мебель для работы за компьютером. Автоматизированные рабочие места на 11 обучающихся, 1 преподавателя. 12 ПК с лицензионным программным обеспечением. Магнитно-маркерная доска. Интерактивная доска SMARTBoard 660 диагональ 64"/162/6см. Проектор INFOCUS IN 36. Акустическая система 2.0 Sven SPS-678.

Программное обеспечение: MS Windows XP Profes-sional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные.

Партия № РС545926 от 20.12.2007г.

MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Современные методы химической экспертизы" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 11

MS Windows 7 Professional. Лицензии бессрочные.

Лицензия № 48382516 от 10.11.2010г.

MS Office 2010. Лицензии бессрочные. Лицензия № 48382516 от 10.11.2010г.

MS Windows 10. Лицензии бессрочные.

Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018г.

MS Office 2016. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018г.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

К современному выпускнику общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых особое значение имеет наличие у выпускников навыков и умений самостоятельно получать знания из различных источников информации, систематизировать и анализировать полученную информацию. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через подготовку к семинарским, практическим занятиям. При этом самостоятельная работа студента играет важную роль в ходе всего учебного процесса. При изучении дисциплины основную долю отводимого на самостоятельную работу времени занимает работа с учебниками, учебными пособиями и методическими указаниями. А потому студентам необходимо оптимально использовать время, отведенное на самостоятельную работу.

Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для лучшего и полного усвоения материала учебной дисциплины рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, тексты лекций, а также электронные ресурсы, имеющиеся в системе ЭБС, доступ к которым обеспечен в читальных залах университета. Теоретический материал курса становится более понятным, если дополнительно студентом изучаются книги, учебники по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, рекомендованных преподавателем.

При изучении химических дисциплин настоятельно рекомендуется «не заучивать» материал, а добиться максимального понимания изучаемой темы дисциплины. При изучении теоретического материала необходимо многократно писать на черновике формулы, реакции и графики до полного их запоминания.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (чаты, видео-конференции) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).



При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.