

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Основы химии координационных и супрамолекулярных соединений Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Сагитова Р.Н.

**Рецензент(ы):**

Гильманшина С.И.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 7129617

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сагитова Р.Н. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, RNSagitova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины 'Основы химии координационных и супрамолекулярных соединений' являются:

- формирование и расширение знаний о теоретических основах химии;
- формирование навыков экспериментальной работы с координационными соединениями;
- применение полученных знаний и умений в профессиональной деятельности

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина 'Основы химии координационных и супрамолекулярных соединений' относится к дисциплинам по выбору студента вариативной части учебного плана, изучается в 7 семестре.

Требования к входным знаниям, умениям обучающегося: должен обладать личностными, предметными, метапредметными компетенциями, сформированными при изучении предшествующих профильных дисциплин 'Химия элементов и их соединений', 'Избранные главы органической химии', 'Основы строения вещества и квантовая химия'.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов
СК-1	способностью использовать знания теоретических основ фундаментальных разделов химии в профессиональной деятельности
СК-2	способностью использовать навыки химического эксперимента, основные синтетические методы получения и анализа химических веществ в профессиональной деятельности
СК-3	готовностью владеть методами безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

теоретические основы химии координационных и супрамолекулярных соединений.

2. должен уметь:

устанавливать взаимосвязь между строением координационного соединения и его химическими свойствами, описывать и предсказывать свойства органических соединений, опираясь на особенности их пространственного и электронного строения.

3. должен владеть:

навыками работы с координационными соединениями, техникой и методикой простейшего химического эксперимента с координационными соединениями.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать материал данного курса в будущей профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия химии координационных соединений.	7	1	2	4	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Лиганды. Монодентантные и полидентантные лиганды. Геометрия и стереохимия координационных соединений. Изомерия координационных соединений.	7	2	2	4	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Образование координационных соединений p- и d-элементами первого переходного ряда. Аква- и гидроксокомплексы. Амминокомплексы. Цианокомплексы. Хлорокомплексы. Карбонильные комплексы.	7	3	2	4	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Образование координационных соединений d-элементами первого переходного ряда. Координационные соединения на основе органических лигандов.	7	4	2	4	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Устойчивость координационных соединений в растворах.	7	5	2	4	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Реакции координационных соединений.	7	6	2	4	0	Контрольная работа Устный опрос
7.	Тема 7. Предмет супрамолекулярной химии	7	7	2	4	0	Устный опрос
8.	Тема 8. Хозяева, связывающие катионы. Связывание нейтральных молекул. Супрамолекулярная химия фуллеренов. Дендримеры.	7	8	2	4	0	Устный опрос
9.	Тема 9. Темплаты и самосборка.	7	9	2	4	0	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			18	36	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Основные понятия химии координационных соединений.

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Основные понятия химии координационных соединений. Основные типы координационных соединений. Номенклатура. Комплексные соединения d-металлов. Состав и строение. Комплексные соединения и координационные связи. Терия кристаллического поля. Теория поля лигандов.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Обзор типичных (простейших) координационных соединений элементов периодической системы.

**Тема 2. Лиганды. Монодентантные и полидентантные лиганды. Геометрия и стереохимия координационных соединений. Изомерия координационных соединений.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Лиганды. Монодентантные и полидентантные лиганды. Геометрия координационных соединений. Стереохимия координационных соединений. Изомерия координационных соединений.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Типы координационных соединений. Классификация комплексов по структурному принципу и характеру связей.

**Тема 3. Образование координационных соединений p- и d-элементами первого переходного ряда. Аква- и гидроксокомплексы. Амминокомплексы. Цианокомплексы. Хлорокомплексы. Карбонильные комплексы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Образование координационных соединений d-элементами первого переходного ряда. Аква- и гидроксокомплексы. Амминокомплексы. Цианокомплексы. Хлорокомплексы. Карбонильные комплексы. Понятие о координационных соединениях бора и алюминия.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Получение типичных координационных соединений (демонстрационные опыты) на основе неорганических лигандов. Понятие об экспериментальных методах установления состава и строения координационных соединений. Координационные соединения в школьном курсе химии.

**Тема 4. Образование координационных соединений d-элементами первого переходного ряда. Координационные соединения на основе органических лигандов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Образование координационных соединений d-элементами первого переходного ряда. Координационные соединения на основе органических лигандов.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Получение типичных координационных соединений на основе органических соединений (демонстрационные опыты). Понятие об экспериментальных методах установления состава и строения координационных соединений. Координационные соединения в школьном курсе химии.

**Тема 5. Устойчивость координационных соединений в растворах.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Устойчивость координационных соединений в растворах. Константы устойчивости. Закономерности в устойчивости координационных соединений. Природа комплексообразователя. Природа лигандов. Хелатный и макроциклический эффект.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Изучение комплексообразования в растворах. Функции, характеризующие комплексообразование. Расчет состава раствора и функций, характеризующих комплексообразование, по справочным данным констант. Экспериментальные методы определения констант устойчивости координационных соединений в растворах.

**Тема 6. Реакции координационных соединений.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Реакции координационных соединений. Кислотно-основные превращения координационных соединений. Процессы замещения лигандов. Окислительно-восстановительные реакции.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Реакции замещения, их классификация. Стереохимия реакций. Транс-влияние и его объяснение. Стереохимия и механизмы изомеризации комплексов. Окислительно-восстановительные реакции и их характеристика. Окислительно-восстановительные реакции и кислотно-основные превращения координационных соединений (демонстрационные опыты). Координационные соединения в школьном курсе химии.

**Тема 7. Предмет супрамолекулярной химии**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Схема перехода от молекулярной к супрамолекулярной химии. Классификация супрамолекулярных систем хозяин-гость. Комплементарность и предорганизация. Природа супрамолекулярных взаимодействий.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Классификация супрамолекулярных систем

**Тема 8. Хозяева, связывающие катионы. Связывание нейтральных молекул.**

**Супрамолекулярная химия фуллеренов. Дендримеры.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Рецепторы, связывающие катионы. Хозяева, связывающие катионы. Краун-эфиры. Поданды, криптанды, сферанды. Связывание нейтральных молекул. Клатраты. Цеолиты. Кавитанды. Циклодекстрины. Каликсарены, резорциарены и трициклотривератрилены. Карцеранды. Супрамолекулярная химия фуллеренов. Дендримеры и их типы.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Хозяева, связывающие катионы. Связывание нейтральных молекул. Супрамолекулярная химия фуллеренов. Дендримеры.

**Тема 9. Темплаты и самосборка.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Темплаты и самосборка: цели и задачи, терминология. Молекулярные устройства, молекулярные и супрамолекулярные машины. Катенаны и ротаксаны. Молекулярные устройства. Молекулярная и супрамолекулярная самосборка. Самоорганизация.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Темплаты и самосборка

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные понятия химии координационных соединений.	7	1	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Лиганды. Монодентантные и полидентантные лиганды. Геометрия и стереохимия координационных соединений. Изомерия координационных соединений.	7	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Образование координационных соединений p- и d-элементами первого переходного ряда. Аква- и гидроксокомплексы. Амминокомплексы. Цианокомплексы. Хлорокомплексы. Карбонильные комплексы.	7	3	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
4.	Тема 4. Образование координационных соединений d-элементами первого переходного ряда. Координационные соединения на основе органических лигандов.	7	4	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Устойчивость координационных соединений в растворах.	7	5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Реакции координационных соединений.	7	6	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
7.	Тема 7. Предмет супрамолекулярной химии	7	7	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
8.	Тема 8. Хозяева, связывающие катионы. Связывание нейтральных молекул. Супрамолекулярная химия фуллеренов. Дендримеры.	7	8	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Темплаты и самосборка.	7	9	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания используются компьютерные (презентации лекций), диалоговые (создание коммуникативной среды, расширение пространства сотрудничества на уровне 'учитель-ученик', 'ученик-ученик', 'учитель-автор', 'ученик-автор' в ходе постановки и решения учебно-познавательных задач), тренинговые (система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения - тесты и практические упражнения, контрольные работы, лабораторные работы) технологии.

На аудиторных занятиях при освоении дисциплины используются:

- лекции (традиционная лекция с визуализацией, проблемная лекция с визуализацией);
- лабораторная работа (репродуктивные и исследовательские лабораторные работы);

При организации самостоятельной работы используются:

- самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа: самостоятельная аудиторная работа, самостоятельная внеаудиторная работа);
- консультация;

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Основные понятия химии координационных соединений.**

устный опрос , примерные вопросы:

Понятие координационного соединения. Внутренняя и внешняя сферы координационных соединений, комплексобразователь (центральный атом), лиганды, донорные атомы лигандов, дентатность лигандов. Степень окисления центрального атома, координационное число.

### **Тема 2. Лиганды. Монодентатные и полидентатные лиганды. Геометрия и стереохимия координационных соединений. Изомерия координационных соединений.**

устный опрос , примерные вопросы:

Классификация лигандов в зависимости от электронной структуры. Классификация по донорным атомам : галогенид-ионы, кислородосодержащие (вода, гидроксогруппа, анионы неорганических и органических кислот, эфиры, кетоны), серосодержащие (сульфиды, сульфоксиды, роданид-ионы), азотосодержащие (аммиак, органические амины), фосфоросодержащие, углеродосодержащие (цианид-ион, монооксид углерода). Изомерия комплексов. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия, разделение изомеров. Ионизационная изомерия. Изомерия связей. Координационная изомерия и полимерия. Изомерия координационного положения. Конформационная изомерия.

### **Тема 3. Образование координационных соединений p- и d-элементами первого переходного ряда. Аква- и гидроксокомплексы. Амминокомплексы. Цианокомплексы. Хлорокомплексы. Карбонильные комплексы.**

устный опрос , примерные вопросы:

Координационные соединения d-элементов (аквакомплексы, аммиакаты, хлорокомплексы, цианокомплексы, карбонильные комплексы).

### **Тема 4. Образование координационных соединений d-элементами первого переходного ряда. Координационные соединения на основе органических лигандов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Классификация комплексов по структурному принципу и характеру связей. Одноядерные с монодентатными лигандами. Циклические комплексы, правило циклов Л.А.Чугаева и его объяснение. Хелаты. Внутрикомплексные соединения. Полиядерные комплексы. n-Комплексы.

### **Тема 5. Устойчивость координационных соединений в растворах.**

устный опрос , примерные вопросы:

Типы равновесий в растворах комплексов. Ступенчатое образование комплексов, константы устойчивости и нестойкости. Влияние растворителя и ионной силы на комплексообразование. Функции, характеризующие комплексообразование (функции Бьерума, степень образования, закомплексованность и др.)

### **Тема 6. Реакции координационных соединений.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа (темы 1-6)

устный опрос , примерные вопросы:

Реакции замещения, их классификация. Замещение в октаэдрических, плоских, тетраэдрических комплексах. Стереохимия реакций. Транс-влияние и его объяснение. Стереохимия и механизмы изомеризации комплексов. Окислительно-восстановительные реакции. Перенос электронов и атомов в этих реакциях. Внешнесферные и внутрисферные окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные реакции присоединения элиминирования. Реакция внедрения (миграции). Изменение реакционных свойств лигандов вследствие их координации (кислотные свойства, стабилизация таутомерной формы, поляризация лиганда ит.д.

### **Тема 7. Предмет супрамолекулярной химии**

устный опрос , примерные вопросы:

Классификация супрамолекулярных систем хозяин-гость. Комплементарность и предорганизация. Природа супрамолекулярных взаимодействий.

### **Тема 8. Хозяева, связывающие катионы. Связывание нейтральных молекул. Супрамолекулярная химия фуллеренов. Дендримеры.**

устный опрос , примерные вопросы:

Рецепторы, связывающие катионы. Хозяева, связывающие катионы. Краун-эфир. Поданды, крипанды, сферанды. Связывание нейтральных молекул. Клатраты. Цеолиты. Кавитанды. Циклодекстрины. Каликсарены, резорциарены и трициклотривератрилены. Карцеранды. Супрамолекулярная химия фуллеренов. Дендримеры и их типы.

### **Тема 9. Темплаты и самосборка.**

устный опрос , примерные вопросы:

Темплаты и самосборка: цели и задачи, терминология. Молекулярные устройства, молекулярные и супрамолекулярные машины. Катенаны и ротаксаны. Молекулярные устройства. Молекулярная и супрамолекулярная самосборка. Самоорганизация.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1. Химическая связь в координационных соединениях. Электростатическая теория. Теория кристаллического поля лигандов. Теория поля лигандов.
2. Лиганды, их классификация. Пространственная структура комплексного иона. Основные типы конфигураций внутренней координационной сферы.
3. Классификация комплексов по структурному принципу и характеру связей. Одноядерные с монодентатными лигандами. Циклические комплексы, правило циклов Л.А.Чугаева и его объяснение. Хелаты. Внутрикислотные соединения. Полиядерные комплексы. n-Комплексы.
4. Изомерия в координационных соединениях
5. Образование координационных соединений d-элементами первого переходного ряда. Аква- и гидроксокомплексы. Амминокомплексы. Цианокомплексы. Хлорокомплексы. Карбонильные комплексы. Понятие о координационных соединениях бора и алюминия.
6. Общие понятия о координационных соединениях на основе органических лигандов (аминокислоты, аминспирты, гидроксикислоты,  $\beta$ -дикетонаты, гетероциклические соединения).
7. Устойчивость координационных соединений в растворах. Константы устойчивости, факторы, влияющие на устойчивость координационных соединений.
8. Реакции комплексных частиц, основные типы реакций. Лабильные и инертные комплексы. Правило транс-влияния.
9. Определение супрамолекулярной химии. Классификация супрамолекулярных соединений "хозяин-гость". Хелатный эффект. Макроциклический эффект. Темплатный эффект. Предорганизация и комплементарность. Природа супрамолекулярных взаимодействий. Ион-ионные взаимодействия. Ион-дипольные взаимодействия. Диполь-дипольные взаимодействия. Водородная связь. Катион- $\pi$ - взаимодействия.  $\pi$ - $\pi$ -Стекинг взаимодействия. Силы Ван-дер-Ваальса.

## 10. Краун-эфиры. Поданды. Криптанды. Сферанды. Супрамолекулярная химия фуллеренов.

### 7.1. Основная литература:

1. Гринвуд, Н. Химия элементов. В 2 частях (комплект). [Электронный ресурс] / Н. Гринвуд, А. Эрншо. ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2014. ? 1348 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66374> ? Загл. с экрана.

<https://e.lanbook.com/reader/book/66374/#1>

2. Эльшенбройх К., Металлоорганическая химия. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2014. ? 745 с. ? Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/50536> ? Загл. с экрана.

<https://e.lanbook.com/reader/book/50536/#1>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Бертини, И. Биологическая неорганическая химия. Структура и реакционная способность: в 2 частях. [Электронный ресурс] / И. Бертини, Г. Грей, Э. Стифель, Д. Валентине. ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2014. ? 1148 с. ? Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/90234> ? Загл. с экрана.

<https://e.lanbook.com/reader/book/90234/#1>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

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

Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского - <http://kpfu.ru/library>

Университетская библиотека ONLINE - <http://biblioclub.ru/>

Химическая информационная сеть - <http://www.chem.msu.su/>

ЭБС - <https://e.lanbook.com/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы химии координационных и супрамолекулярных соединений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Специализированная учебная химическая лаборатория

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия .

Автор(ы):

Сагитова Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.