

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Химия С2.В.6

Специальность: 011501.65 - Астрономия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: специалист

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Боос Г.А.

**Рецензент(ы):**

Сальников Ю.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Амиров Р. Р.

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

Учебно-методическая комиссия Института физики:

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

Регистрационный No

Казань  
2015

## 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) Боос Г.А. Кафедра неорганической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова, Galina.Boos@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - дать представление о фундаментальных явлениях в области общей химии.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " С2.В.6 Математический и естественнонаучный" основной образовательной программы 011501.65 Астрономия и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ЕН.Ф.5 Общие математические и естественно-научные дисциплины" основной образовательной программы 011501.65 Астрономия Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Входные знания - среднее (полное) общее образование.

Дисциплина входит в цикл естественно-научных и тесно связана с такими дисциплинами этого цикла, как физика (специальные разделы - физика атомов и атомных явлений, частицы и волны) и общая математика.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	Владеть основами теории фундаментальных разделов химии
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Быть способными применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов
ПК-3 (профессиональные компетенции)	Владеть навыками химического эксперимента. Владеть методами регистрации и обработки химического эксперимента
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Владеть методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их химических и физических свойств, быть способными проводить оценку возможных рисков

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

1. понимать общие закономерности протекания химических реакций в растворах и твердой фазе, иметь представления об основах химической термодинамики и кинетики;
2. уметь отличать химические явления от физических и иных,
3. обладать теоретическими знаниями о строении, изменении состава и реакционной способности реагирующих веществ; уметь пользоваться Периодической системой;
4. соблюдать правила техники безопасности при использовании химических реактивов.
5. приобрести навыки экспериментальной работы, уметь анализировать результаты и делать обоснованные выводы.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 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. Тема 1. Основные понятия и законы химии	6	1	2	0	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Тема 2. Основные классы неорганических соединений	6	2-3	2	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Тема 3. Строение атома	6	4	2	0	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Тема 4. Химическая связь и валентность	6	5-6	4	0	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Тема 5. Термодинамика и кинетика химических процессов	6	7-10	4	0	8	домашнее задание
6.	Тема 6. Тема 6. Растворы электролитов и неэлектролитов, химические реакции в водных растворах	6	11-14	4	0	8	домашнее задание
7.	Тема 7. Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы	6	15	4	0	4	домашнее задание
8.	Тема 8. Тема 8. Координационные соединения	6	16-17	4	0	6	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			26	0	38	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Тема 1. Основные понятия и законы химии

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Современное содержание понятий: атом, молекула, элемент, простое и сложное вещество. Закон эквивалентов. Закон постоянства состава: условия подчинения стехиометрическим законам, дальтонида и бертоллида (фазы переменного состава). Газовые законы.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Техника безопасности и распорядок работы в химической лаборатории. Газовые законы. Вывод химических формул.

### Тема 2. Тема 2. Основные классы неорганических соединений

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Оксиды - основные, кислотные, амфотерные. Основания. Кислоты, их основность. Соли - средние, кислые, основные, двойные.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Основные классы неорганических соединений. Эквивалент.

### Тема 3. Тема 3. Строение атома

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Квантовые числа. Периодичность свойств элементов. Периодический закон. Периодичность свойств атомов. Радиусы атомов и ионов. Орбитальные, эффективные, ковалентные, металлические и ионные радиусы. Вторичная периодичность.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Электронные и квантово-ячеечные формулы элементов. Форма орбиталей. Потенциалы ионизации. Сродство к электрону. Свойства элементов и электронное строение. Периодическая система элементов.

### Тема 4. Тема 4. Химическая связь и валентность

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Типы химической связи. Ковалентная связь с точки зрения теорий ВС и МО. Донорно-акцепторная и водородная ковалентная связи. Ионная, металлическая связь, их характеристики.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Валентность в методе ВС. Гибридизация АО и строение соединений. Характеристики химической связи - энергия, длина, валентный угол. Описание двухатомных гомо- и гетероядерных молекул и ионов (из элементов первого и второго периодов) с позиций метода МО. Кратность связи, магнитные свойства соединений. Донорно-акцепторное взаимодействие.

### Тема 5. Тема 5. Термодинамика и кинетика химических процессов

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Химическая система. Понятие о термодинамических функциях: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал. Изменение энергии Гиббса и направление протекания химических реакций. Скорость химической реакции. Закон действия масс. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости. Порядок и молекулярность реакций. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое равновесие: истинное и ложное. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.

#### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Энергетика химических реакций. Химико-термодинамические расчеты. Скорость химических реакций. Лимитирующая стадия процесса. Факторы, влияющие на скорость реакции. Энергия активации. Порядок и молекулярность реакции. Изобарно-изотермический потенциал и константа химического равновесия

### Тема 6. Тема 6. Растворы электролитов и неэлектролитов, химические реакции в водных растворах

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Растворение как физико-химический процесс. Растворимость веществ. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, мольная доля. Электролитическая диссоциация. Гидратация ионов в растворе. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Равновесия в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Константа диссоциации. Ионное произведение. Водородный показатель. Понятие о буферных растворах. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону и по аниону. Механизм гидролиза. Четыре типа солей в зависимости от гидролизруемости составляющих их ионов.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Способы выражения состава растворов. Физико-химические свойства растворов неэлектролитов. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные растворы.

**Тема 7. Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы****лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов: метод электронного баланса, ионно-электронный метод. Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительный (редокс-) потенциал как количественная характеристика редокс-системы. Уравнение Нернста.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Степень окисления. Окисление и восстановление. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Эквиваленты окислителей и восстановителей. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

**Тема 8. Тема 8. Координационные соединения****лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Основные положения координационной теории Вернера: центральный атом, внешняя и внутренняя сфера, координационное число; ядро комплекса, его заряд, номенклатура координационных соединений. Типичные комплексообразователи. Типичные лиганды. Моно- и полидентатные лиганды. Хелаты. Современная теория строения комплексных соединений. Ковалентные (с донорно-акцепторной и дативной связью) и ионные комплексы. Гибридизация атомных орбиталей при комплексообразовании и геометрия комплексов.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Номенклатура комплексных соединений. Описание химической связи в комплексных соединениях - методы ВС и теория кристаллического поля. Магнитные и оптические свойства комплексных соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений.

**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. Тема 1. Основные понятия и законы химии	6	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Тема 2. Основные классы неорганических соединений	6	2-3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Тема 3. Строение атома	6	4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Тема 4. Химическая связь и валентность	6	5-6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Тема 5. Термодинамика и кинетика химических процессов	6	7-10	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
6.	Тема 6. Тема 6. Растворы электролитов и неэлектролитов, химические реакции в водных растворах	6	11-14	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
7.	Тема 7. Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы	6	15	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
8.	Тема 8. Тема 8. Координационные соединения	6	16-17	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				44	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Компьютерная презентация лекций, круглый стол, диалог в режиме преподаватель-студент.

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

#### Тема 1. Тема 1. Основные понятия и законы химии

домашнее задание , примерные вопросы:

Атом. Молекула. Химический элемент. Простое и сложное вещество. Химический эквивалент. Основные стехиометрические законы, их современная трактовка. Применимость стехиометрических законов к веществам с молекулярной и немолекулярной структурой. Нестехиометрические соединения.

#### Тема 2. Тема 2. Основные классы неорганических соединений

домашнее задание , примерные вопросы:

Классификация неорганических соединений. Получение и свойства оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Графические формулы и их применимость к веществам с различной структурой. Решение типовых задач.

#### Тема 3. Тема 3. Строение атома

домашнее задание , примерные вопросы:

Теория Бора. Волновая теория строения атома. Понятие о радиусе атома. Квантовые числа как характеристика состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Правило Хунда. Строение электронных оболочек атомов элементов. Периодичность свойств элементов.

#### Тема 4. Тема 4. Химическая связь и валентность

домашнее задание , примерные вопросы:



Основные типы химической связи - ковалентная (неполярная и полярная), ионная, металлическая. Основные положения теории валентных связей (ВС). Сигма и пи - связи. Донорно-акцепторная связь. Валентность с позиций метода ВС. Представление о гибридизации атомных орбиталей и пространственное строение атомов и ионов. Количественные характеристики химической связи. Основные положения теории молекулярных орбиталей (МО). Методы ВС и МО в сопоставительном плане. Водородная связь. Природа водородной связи, ее количественные характеристики.

### **Тема 5. Тема 5. Термодинамика и кинетика химических процессов**

домашнее задание , примерные вопросы:

Химическая система. Внутренняя энергия системы. Понятие об энтальпии. Стандартная энтальпия образования вещества. Закон Гесса. Изменение энтальпии в ходе химического превращения. Понятие об энтропии. Стандартная энтропия вещества. Изменение энтропии при фазовых превращениях и в химических реакциях. Изменение энтропии и направление протекания реакции. Понятие об энергии Гиббса. Изменение энергии Гиббса и направление протекания реакции. Решение типовых задач. Понятие о скорости реакции. Закон действия масс. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Многостадийные реакции. Порядок и молекулярность реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Переходное состояние или активированный комплекс. Уравнение Аррениуса. Влияние катализаторов на скорость химической реакции. Решение типовых задач.

### **Тема 6. Тема 6. Растворы электролитов и неэлектролитов, химические реакции в водных растворах**

домашнее задание , примерные вопросы:

Растворение как физико-химический процесс. Растворимость веществ. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, мольная доля. Электролитическая диссоциация. Гидратация ионов в растворе. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Равновесия в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Константа диссоциации. Ионное произведение. Водородный показатель. Понятие о буферных растворах. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону и по аниону. Механизм гидролиза. Четыре типа солей в зависимости от гидролизруемости составляющих их ионов. Решение типовых задач.

### **Тема 7. Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы**

домашнее задание , примерные вопросы:

Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов: метод электронного баланса, ионно-электронный метод. Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительный (редокс-) потенциал как количественная характеристика редокс-системы. Уравнение Нернста. Редокс потенциалы и оценка направления и полноты протекания окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные свойства воды. Решение типовых задач

### **Тема 8. Тема 8. Координационные соединения**

контрольная работа , примерные вопросы:

Составные части комплексных (координационных) соединений: центральный атом, внешняя и внутренняя сфера, координационное число; ядро комплекса, его заряд, номенклатура координационных соединений. Типичные комплексообразователи. Типичные лиганды. Моно- и полидентатные лиганды. Хелаты. Современная теория строения комплексных соединений. Ковалентные (с донорно-акцепторной и дативной связью) и ионные комплексы. Гибридизация атомных орбиталей при комплексообразовании и геометрия комплексов. Поведение координационных соединений в растворах. Первичная и вторичная диссоциация. Полная и ступенчатые константы устойчивости (нестойкости). Решение типовых задач.

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

Примерные вопросы к зачету:



Примерные вопросы к зачету:

1. Закончите уравнение реакции (каков ее тип?):

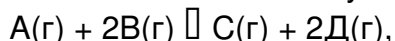
алюминий + дихромат калия + серная кислота → сульфат алюминия (III) + сульфат хрома (III) +

Подберите коэффициенты. Вычислите молярные массы эквивалентов алюминия и дихромата калия.

2. Вычислите молярную и нормальную концентрации раствора ортофосфорной кислоты (массовая доля 0.24, плотность 1.140 г/мл)

3. Предскажите валентные состояния элемента с порядковым номером 16, используя электронно-ячеичную формулу.

4. Вычислите константу химического равновесия обратимой реакции



если исходные концентрации веществ  $CA = 6$  моль/л,  $CB = 5$  моль/л, и к моменту наступления равновесия прореагировало 80% вещества B.

5. Вычислите величину изобарно-изотермического потенциала реакции (в. 4) при 300 К

6. Катализатор снижает энергию активации на 40 кДж/моль. Реакция протекает при температуре 300 К. Во сколько раз возрастет скорость реакции при введении катализатора?

7. Через 100 часов количество некоторого вещества уменьшилось в четыре раза. Чему равен период полупревращения вещества?

8. Опишите электронное строение молекул оксида углерода(II) и кислорода с позиций метода МО. Каковы их магнитные свойства? Чему равна кратность связи?

9. Вычислите стандартную энтальпию образования карбида вольфрама WC по стандартным энтальпиям сгорания графита (-393.34 кДж/моль), вольфрама (-836.67 кДж/моль) и карбида вольфрама (-1194.64 кДж/моль). Вольфрам в оксиде приобретает высшую степень окисления.

10. Вычислите pH раствора, содержащего уксусную кислоту (0,5 моль/л) и ацетат натрия (0,25 моль/л).  $pKCH_3COOH = 4,75$ .

11. Комплекс  $[Ni(NH_3)_4]Cl_2$  парамагнитен (два неспаренных электрона). Изобразите электронную структуру его в методах ВС и кристаллического поля. Каково строение комплекса? Назовите комплексное соединение. Запишите выражения для полной и ступенчатых констант устойчивости этого комплекса.

## 7.1. Основная литература:

БАЗОВЫЙ УЧЕБНИК

1. Общая химия : учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка ; Под ред. А. И. Ермакова .? Издание 30-е, исправленное .? Москва : Интеграл-Пресс, 2007 .-728 с.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл - Пресс, 2005. 240 с.

2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2008. 742 с.

3. Методическое пособие по общей химии. Для самостоятельной работы студентов / Составители: Бабкина С.С., Боос Г.А., Бычкова Т.И., Девятков Ф.В., Кузьмина Н.Л., Кутырева М.П., Сальников Ю.И., Сапрыкова З.А., Тимошенко Ю.М. - Казань: Казанский государственный университет, 2009. - 132 с.

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2007. 528 с.
2. Хаускрофт К. Современный курс общей химии. В 2-х т. / К. Хаускрофт, Э. Констебл. М.: Мир, 2002. - Т.1 - 540 с.; Т.2 - 528 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Лань, 2014.-752 с. -  
<http://e.lanbook.com/view/book/50684/>

Интерактивная периодическая система элементов Д.И. Менделеева. <http://www.ptable.com>  
- <http://www.ptable.com>

Интерактивный курс химии, включающий учебник, большое количество моделей и демонстраций, справочные материалы, тестирование, обратную связь с учениками -y.ru -  
<http://www.chemistry.ru>

Общая химия: Учебное пособие - <http://www.chem-astu.ru/chair/study/genchem/intro.htm>

Основы строения вещества: Методическое пособие .htm - <http://alhimik.ru/stroenie/titul.htm>

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

Освоение дисциплины "Химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

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.

Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов

Методические указания к лабораторным работам по общей химии

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 011501.65 "Астрономия" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Боос Г.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сальников Ю.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.