

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



» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Химия Б1.В.ОД.6

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

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 6110718

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) старший лаборант 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 "Б1.В.ОД.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.05.01 Астрономия и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 3 курсе, 5 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 5 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Основные понятия и законы химии	6	1	2	0	2	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Тема 2. Основные классы неорганических соединений	6	2-3	2	0	4	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Тема 3. Строение атома	6	4	2	0	2	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Тема 4. Химическая связь и валентность	6	5-6	4	0	4	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Тема 5. Термодинамика и кинетика химических процессов	6	7-10	4	0	8	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Тема 6. Растворы электролитов и неэлектролитов, химические реакции в водных растворах	6	11-14	4	0	8	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы	6	15	4	0	4	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Тема 8. Координационные соединения	6	16-17	4	0	6	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		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. Средство 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. 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 гидролизуетности 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. 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. 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)

№	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
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 гидролизующести 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.

Итоговая форма контроля

зачет (в 5 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

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 В.

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 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ 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:

. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2014. ? 368 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50685>
1.Общая химия / Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 639 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/509204>

7.2. Дополнительная литература:

1. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 496 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4034>
2. Тихонов, Г. П. Общая химия. Часть 1 [Электронный ресурс] : Учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов. - М. : МГАВТ, 2006. - 192 с. - Режим доступа:<http://znanium.com/catalog/product/404160>

3. Тихонов, Г. П. Общая химия. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов. - М.: МГАВТ, 2007. - 324 с. - Режим доступа:<http://znanium.com/catalog/product/404146>

4. Тихонов, Г. П. Общая химия. Часть 3 [Электронный ресурс] : Учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов и др. - М. : МГАВТ, 2010. - 200 с. - Режим доступа:<http://znanium.com/bookread2.php?book=404157>

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: 03.05.01 "Астрономия" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Боос Г.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сальников Ю.И. _____

"__" _____ 201__ г.