



Факультет	Естественных наук
Кафедра	Химии
Направление подготовки	04.04.01 Химия
Направленность (профиль)	Экспертиза биологически активных соединений
Избранные главы неорганической химии	Б1.Б.04

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА  
на заседании  
Ученого совета университета  
протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

## Рабочая программа дисциплины «Избранные главы неорганической химии»

**Трудоемкость: 4 зачетные единицы**

**Квалификация выпускника: Магистр**

**Форма обучения: очно-заочная**

**Год начала подготовки: 2016**

Заведующий кафедрой химии  Атрощенко Ю.М.

Декан ФЕН



Шахкельдян И.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры .....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	6
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	17
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	18
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	19
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	20
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21
12. Аннотация рабочей программы дисциплины. ....	22
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины .....	23
Разработчик: .....	24

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-1 способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<b><u>Выпускник знает:</u></b> теоретические основы традиционных и новых разделов неорганической химии <b><u>Умеет:</u></b> использовать теоретические основы традиционных и новых разделов неорганической химии при решении профессиональных задач	в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП
ОПК-3 способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<b><u>Выпускник знает:</u></b> Правила и приемы безопасности работы лабораторных и технологических условиях <b><u>Умеет:</u></b> Проводить эксперименты в лабораторных и технологических условиях работать с химическим оборудованием <b><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности :</u></b> Приемами и правилами безопасного проведения экспериментов в лабораторных и технологических условиях	в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП
ПК-2 владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<b><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности :</u></b> навыками теоретической и практической работы в области неорганической химии	в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП
ПК-3 готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<b><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</u></b> работы с химическим инструментарием при синтезе и исследовании неорганических веществ	в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Избранные главы неорганической химии» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 учебного плана. К началу изучения дисциплины студенты должны знать основные понятия и законы химии, физико-химические свойства основных классов неорганических соединений, современные законы и понятия химической термодинамики, фазового и химического равновесия, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов, статистические методы расчета термодинамических параметров, методы расчета равновесных физико-химических процессов, владеть методами расчета основных термодинамических параметров физико-химических систем, основными способами получения и анализа основных классов неорганических соединений, синтеза основных классов неорганических соединений.

Знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Избранные главы неорганической химии» будут востребованы при изучении дисциплин «Дидактика химии», «Рациональные методы решения задач».

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	4/144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>28</b>
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	20
контрольные работы	
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>80</b>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	8
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	20
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к семинарским и/или практическим занятиям	
подготовка учебного проекта	16
подготовка к контрольным работам	16
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	20
Экзамен	<b>36</b>
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Очная форма обучения

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий
Тула	Страница 4 из 24

Избранные главы неорганической химии	Б1.Б.04			
	занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Фундаментальные понятия в химии. Квантово-механическое строение атома	2	4		13
Тема 2. Строение комплексных соединений. Координационная теория Вернера	1	4		13
Тема 3. Химическая связь комплексных соединений. Внутренняя и внешняя гибридизация	2	2		13
Тема 4. Теория кристаллического поля. Эффект Янна-Телера	2	4		14
Тема 5. Синтез комплексных соединений d-элементов	1	2		14
Тема 6. Взаимосвязь между структурой и свойствами твердых веществ		4		13
Контроль самостоятельной работы студентов				
Экзамен			36	
ИТОГО 144 часа	8	20	36	80
<p><b>Тема 1. Фундаментальные понятия в химии. Квантово-механическое строение атома</b> Содержание темы Теория Резерфорда. Постулаты Бора. Волновой дуализм микрочастиц. Уравнение Максвелла. Уравнение Де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера.</p> <p><b>Тема 2. Строение комплексных соединений. Координационная теория Вернера</b> Содержание темы Номенклатура, классификация, химическая связь в комплексных соединениях. Получение, химические свойства комплексных соединений.</p> <p><b>Тема 3. Химическая связь комплексных соединений. Внутренняя и внешняя гибридизация</b> Содержание темы Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей. Внутренняя и внешняя гибридизация комплексных соединений. Теория строения комплексных соединений. Понятие комплексобразователь. Лиганды. Спектрохимический ряд лиганд. Лиганды слабого поля, сильного поля. Энергия расщепления на d-орбиталях. Электростатическое взаимодействие лиганд и центрального атома. Понятие внутренняя сфера, внешняя сфера.</p> <p><b>Тема 4. Теория кристаллического поля. Эффект Янна-Телера</b> Содержание темы Воздействие лигандов на d-орбитали иона-комплексобразователя. Октаэдрическое и тетраэдрическое расположение лигандов комплексобразователя. Зависимость величины энергии расщепления от природы лигандов и от конфигурации комплекса. Расчет энергии расщепления методами квантовой механики и экспериментальное определение по спектрам поглощения комплексных соединений. Устойчивость комплекса в зависимости от внешней и внутренней гибридизации.</p> <p><b>Тема 5. Синтез комплексных соединений d-элементов</b> Содержание темы Образование устойчивых и неустойчивых комплексных соединений. Влияние комплексобразования на окислительно-восстановительный потенциал. Влияние константы устойчивости pH среды, образование коллоидов на выход получаемых комплексных соединений.</p>				
Тула	Страница 5 из 24			

Влияние гидролиза на протекание синтеза комплексных соединений.

### Тема 6. Взаимосвязь между структурой и свойствами твердых веществ

Содержание темы

Магнитные свойства твердых тел: диамагнетизм, парамагнетизм, . Типы переходов металл-неметалл: переходы между делокализованными состояниями в кристаллах; моттовский переход; андерсоновский переход. Описать электрические свойства смешанно-валентных соединений.

Взаимосвязь между структурой и свойствами ключевых классов твердых тел: оксидов металлов, фторидов металлов, сульфидов металлов.

Особенности аморфных тел.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Необходимые материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle.

Для самостоятельной проработки материала в течение семестра студентам рекомендуется ряд учебно-методических пособий:

Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — СПб.: Лань, 2014. — 752 с. — ISBN 978-5-8114-1710-0: Б. ц. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/50684/>

Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — Электрон. Дан. — СПб.: Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50685](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50685)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенций «способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач» (ОПК-1), «способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях» (ОПК-3), «владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии» (ПК-2), «готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований» (ПК-3) осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотношенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

### 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)		

Избранные главы неорганической химии		Б1.Б.04
Знания	теоретические основы традиционных и новых разделов неорганической химии	Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене
Умения	использовать теоретические основы традиционных и новых разделов неорганической химии при решении профессиональных задач	
Навыки и (или) опыт деятельности		
способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3)		
Знания	правил и приемов безопасности работы в лабораторных и технологических условиях	Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене
Умения	проводить эксперименты и химические операции в лабораторных и технологических условиях	
Навыки и (или) опыт деятельности	владения приемами и правилами безопасного проведения экспериментов в лабораторных и технологических условиях	
владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2)		
Навыки и (или) опыт деятельности	теоретической и практической работы в области неорганической химии	Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене
готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3)		

Навыки и (или) опыт деятельности	работы с химическим инструментарием при синтезе и исследовании неорганических веществ	Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене
----------------------------------	---	---

### 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Тест 1.

1. Электронную формулу в нормальном состоянии элемент:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  имеет

Ответы: А : Ca      Б : Fe      В : Mn      Г : Se      Д : Ga

2. Элемент, квантовые числа валентных электронов которого имеют значения:  $n = 2, l = 0, m_l = 0, m_s = +1/2$   $n = 2, l = 0, m_l = 0, m_s = -1/2$   $n = 2, l = 1, m_l = 0, m_s = +1/2$

Ответы:

А: В      Б : Fe      В : Ca      Г : Se      Д : Ga

3. Элемент с проскоком электронов в электронной оболочке атома

Ответы: А: Ni      Б: Zn      В : Tc      Г : Ru      Д : Ca

4. Символ элемента, электронная формула валентного уровня которого  $4d^4 5s^1$ .

5. Квантовые числа электрона ( $n, l, m_l, m_s$ ), который является последним по порядку заполнения для атома элемента с указанными координатами в периодической системе (номер периода, номер группы) 4, IA равны:

Ответы: А: 4, 3, 2,  $+1/2$       Б: 4, 1, 0,  $+1/2$       В: 4, 0, 0,  $-1/2$       Г: 4, 0, 0,  $+1/2$

6. .... – Сумма  $n + l$  (главного и орбитального квантовых чисел) для электрона  $4f^1$ .

7. Последовательность заполнения электронами валентных орбиталей

1: 3p      2: 3s      3: 3d      4: 4s      5: 4p      6: 5s

8. Изoeлектронными являются частицы с конфигурацией атома неона  $[10\text{Ne}]$ :

Ответы: А: F<sup>-</sup>      Б: Na<sup>+</sup>      В: Cl<sup>-</sup>      Г: O<sup>2-</sup>      Д: N<sup>3-</sup>

9. Соответствие между символом иона и его электронной формулой:

1: I<sup>-</sup>      А:  $[18\text{Ar}]$

2: Br<sup>-</sup>      Б:  $[36\text{Kr}]$

3: Cl<sup>-</sup>      В:  $[54\text{Xe}]$

4: Zn<sup>2+</sup>      Г:  $[2\text{He}]$

5: Be<sup>2+</sup>      Д:  $[18\text{Ar}, 3d^{10}]$       Е:  $[18\text{Ar}] 3d^1$

10. Соответствие между символом и электронной формулой элемента:

1: Se      А:  $[10\text{Ne}] 3s^2 3p^4$

2: In      Б:  $[36\text{Kr}, 4d^{10}] 5s^1$

3: Ag      В:  $[36\text{Kr}, 4d^{10}] 5s^2 5p^1$

4: S      Г:  $[54\text{Xe}] 6s^1$

Е:  $[18\text{Ar}, 3d^{10}] 4s^2 4p^4$

11. Порядок элементов с возрастанием числа неспаренных электронов в электронной оболочке атома в нормальном состоянии:



1: N 2: C 3: K 4: Fe 5: Ca 6: Cr

12 .... - Номер периода, в котором впервые появляются d-элементы. 13. Элементом, относящимся к семейству f-элементов, является:

Ответы: А: Ca Б: P В: Cu Г: Cr Д: Nd

14. .... - число подгрупп элементов в периодической системе.

15. f-Элементы расположены в периоде (слева направо) между семействами элементов:

Ответы: А: d- и p- Б: s- и d- В: s- и p- Г: p- и d-

16. Число валентных электронов у атомов элементов одной группы равно:

Ответы: А: номеру группы, Б: номеру периода, В: порядковому номеру, Г: заряду ядра

17. Последовательность элементов с уменьшением атомных радиусов:

1: Be 2: C 3: N 4: B 5: F 6: Ne

18. Для s- и p- элементов одной группы с увеличением порядкового номера увеличиваются свойства:

Ответы:

А: электроотрицательность

Б: энергия ионизации

В: энергия сродства к электрону

Г: радиусы атомов

Д: максимальная степень окисления

19. Последовательность элементов с увеличением металлических свойств:

1: N 2: As 3: Bi 4: P 5: Sb

20. Последовательность оксидов элементов второго периода в порядке увеличения кислотных свойств:

1: N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2: B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3: Li<sub>2</sub>O 4: CO<sub>2</sub> 5: BeO

21. Последовательность гидроксидов элементов третьего периода в порядке увеличения основных свойств:

1: H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 2: Al(OH)<sub>3</sub> 3: NaOH 4: H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 5: Mg(OH)<sub>2</sub>

22. Электронная конфигурация центрального атома в молекуле SF<sub>6</sub>, находящегося в соответствующей степени окисления равна:

Ответы: А: [10Ne]2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup> Б: [10Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup> В: [10Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>1</sup> Г: [10Ne]3s<sup>0</sup>3p<sup>0</sup> 23. Коэффициент у сероводорода в ионно-молекулярном уравнении реакции

Сульфат алюминия + сульфид натрия + вода = гидроксид алюминия (т) + сероводород (г) + ... равен ....

24. Какое количество (моль) и какая масса (кг) серной кислоты потребуется для получения 66 кг сульфата аммония?

25. Рассчитайте эквивалентный объём (л/моль, н. у.) газа в обменной реакции (предварительно подберите коэффициенты): CaF<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = CaSO<sub>4</sub> + HF(г). Вычислите также эквивалентное количество вещества (моль) в 2,8 л (н.у.) этого газа.

## Тест 2.

1. Согласно метода молекулярных орбиталей магнитные свойства и порядок (кратность) связи в частице H<sub>2</sub><sup>+</sup> равны:

А: диамагнетик, 1 Б: парамагнетик, ½ В: парамагнетик, 1 Г: диамагнетик, ½ 2.

Наибольшая энергия связи (энергия диссоциации) в частице:

А: H<sub>2</sub><sup>+</sup> Б: H<sub>2</sub> В: H<sub>2</sub><sup>-</sup>

3. Электронная формула частицы H<sub>2</sub><sup>-</sup> имеет вид:

А: σ<sub>s</sub><sup>2</sup> σ<sub>s</sub>\*<sup>2</sup>

Б: σ<sub>s</sub><sup>2</sup> σ<sub>s</sub>\*<sup>1</sup>

В: σ<sub>s</sub><sup>2</sup>

Г: σ<sub>s</sub><sup>1</sup> σ<sub>s</sub>\*<sup>2</sup>

4. Ковалентная химическая связь является

А: направленной Б: ненаправленной В: прочной Г: насыщаемой Д: ненасыщаемой 5.  
Тип гибридизации орбиталей центрального атома наиболее вероятный для молекул  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ :

А:  $sp$  Б:  $sp^2$  В:  $sp^3$  Г:  $sp^3d^2$  Д:  $dsp^2$

6. Молекула  $\text{CCl}_4$  имеет геометрическую форму:

А: линейная Б: тетраэдр В: октаэдр Г: тригональная бипирамида Д: треугольная

7. Электрический момент диполя больше нуля для молекулы:

А:  $\text{BF}_3$  Б:  $\text{H}_2\text{O}$  В:  $\text{SiCl}_4$  Г:  $\text{CH}_4$  Д:  $\text{CO}_2$

8. Причина различий электрических моментов диполей для пары молекул  $\text{OF}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ :

А: величина электрических моментов диполей связей

Б: направление электрических моментов связей

В: тип гибридизации орбиталей центрального атома

Г: геометрическая форма молекул

9. Соответствие между формулами молекул и значениями валентных углов:

Формула соединения	Валентный угол
1) $\text{CH}_4$	$90^\circ$
2) $\text{H}_2\text{O}$	$120^\circ$
3) $\text{BF}_3$	$180^\circ$
4) $\text{Cl}_2$	$107,3^\circ$
5) $\text{NH}_3$	$104,5^\circ$
6) $\text{PH}_3$	$109,5^\circ$

10. Последовательность увеличения ионного характера химической связи:

1:  $\text{NF}_3$  2:  $\text{F}_2$  3:  $\text{CaF}_2$  4:  $\text{MgF}_2$

11. Порядок катионов по возрастанию поляризуемости (приведены радиусы, нм): 1:  $\text{Li}^+$  (0,068) 2:  $\text{Rb}^+$  (0,149) 3:  $\text{K}^+$  (0,133) 4:  $\text{Na}^+$  (0,098) 5:  $\text{Cs}^+$  (0,165)

12. Максимальное число химических связей, образуемых элементами второго периода равно .....

13. Веществом с ионной связью является:

А: оксид серы(IV) Б: карбид кремния В: оксид серы(VI) Г: нитрид калия

Д: белый фосфор Е: цирконий

14. Только сигма-связи содержатся в молекулах: А:  $\text{N}_2$  Б:  $\text{O}_2$  В:  $\text{HCl}$  Г:  $\text{CO}$  Д:  $\text{HCN}$  Е:  $\text{H}_2\text{O}$

15. Число  $\pi$ -связей в ионе  $\text{SO}_4^{2-}$  равно .....

16. Соответствие между формулой соединения (Приведена энергия кристаллической решетки, кДж/моль) и типом кристаллической решетки:

Соединение	Тип кристаллической решетки
1: $\text{NaCl}$ (774)	металлическая
2: $\text{C}$ (715)	молекулярная
3: $\text{Cu}$ (302)	атомная
4: $\text{H}_2\text{O}$ (50)	ионная
5: $\text{BF}_4$	координационная

17. Соответствие между составом вещества и видом межмолекулярного взаимодействия:

Соединение	Вид межмолекулярного взаимодействия
1: $\text{N}_2$	Ориентационное
2: $\text{HI}$	Дисперсионное
3: $\text{I}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$	Индукционное
4: $\text{NH}_4\text{Cl}$	Донорно-акцепторное

18. “Аномально” высокая температура кипения в ряду соединений HF (19,5°C) – HCl (-85,1°C) – HBr (-66,8°C) – HI (-35,8°C) объясняется наличием ... связи между молекулами HF.

19. Масса кальция (кг) вступившего в реакцию с водой равна ....., если объём выделившегося водорода при 25°C и 99,3 кПа равен 480 л.

20. Молярная концентрация раствора серной кислоты, который получится, если к 100 мл концентрированной кислоты ( $\omega = 0,96$ ;  $\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$ ) прибавить 400 мл воды, равна... моль/л.

### Тест 3.

Пусть в системе протекает реакция  $2\text{SO}_3(\text{г}) = 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$

$\Delta H^\square$ , кДж/моль      - 396      - 297      298

$S^\square$ , Дж/К·моль      257      248      298

1. Рассчитайте стандартную энтальпию реакции (кДж).

Ответы: А: - 198      Б: + 198      В: + 99      Г: - 99

2. Укажите тип реакции.

Ответы: А: экзотермическая      Б: эндотермическая      3. Рассчитайте изменение стандартной энтропии (Дж/К).

Ответы: А: - 187      Б: + 187      В: - 196      Г: + 196

4. Определите, будет ли реакция протекать самостоятельно в изолированной системе при стандартных условиях.

Ответы: А: Будет      Б: Не будет      В: Не знаю      Г: Реакция равновероятна и в прямом, и в обратном направлениях.

5. Составьте выражение для расчета стандартной энергии Гиббса (кДж) реакции при температуре Т.

Ответы: А:  $+ 99 + 0,187$       Б:  $- 99 + 0,196$       В:  $- 198 + 0,196$       Г:  $+ 198 - 0,187$       Т

6. Рассчитайте стандартную энергию Гиббса (кДж) реакции при 298 К.

Ответы: А: - 140      Б: - 157      В: + 142      Г: + 155

7. Определите, будет ли протекать самопроизвольно реакция в закрытой системе при стандартных условиях (Т=298 К).

Ответы: А: Будет      Б: Не будет      В: Не знаю      Г: Реакция равновероятна и в прямом, и в обратном направлениях.

8. Рассчитайте стандартную энергию Гиббса (кДж) реакции при 1000К

Ответы: А: + 11      Б: - 2      В: - 385      Г: + 286

9. Определите, будет ли протекать самопроизвольно реакция в закрытой системе при стандартных условиях (Т=1000 К).

Ответы: А: Будет      Б: Не будет      В: Не знаю      Г: Реакция равновероятна и в прямом, и в обратном направлениях.

10. Определите температуру (в кельвинах) при которой стандартная энергия Гиббса реакции равна нулю.

Ответы: А: 298      Б: 1000      В: 1010      Г: 1059

### Тест 4.

1. Число неспаренных электронов на d-орбиталях атома элемента марганца равно:

1: 7      2: 6      3: 5      4: 4      5: 3

2. Последовательность оксидов марганца по возрастанию окислительных свойств:

1:  $\text{Mn}_2\text{O}_3$       2:  $\text{MnO}_2$       3:  $\text{MnO}$       4:  $\text{MnO}_3$       5:  $\text{Mn}_2\text{O}_7$

3. Стехиометрический коэффициент перед  $\text{MnO}_2$  в уравнении реакции  $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} = \dots$

4. Восстановление  $\text{MnO}_4^-$  в кислой среде приводит к образованию соединения (иона):

1:  $\text{MnO}_2$       2:  $\text{Mn}^{2+}$       3:  $\text{MnO}_4^{2-}$       4:  $\text{Mn}(\text{OH})_2$       5:  $\text{Mn}_2\text{O}_3$

5. Число атомов в формульной единице продукта реакции, содержащего хром равно

...



6. Выступая в качестве окислителя, в кислой среде одна «молекула» дихромата калия принимает ... электронов.

7. Продукты реакции  $\text{MnO}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \dots$

1:  $\text{MnSO}_4$  2:  $\text{KMnO}_4$  3:  $\text{Br}_2$  4:  $\text{H}_2\text{O}$  5:  $\text{HBrO}$  6:  $\text{SO}_3$  7:  $\text{K}_2\text{SO}_4$

8. Последовательность кислородных кислот хлора по увеличению кислотных свойств:

1:  $\text{HClO}_4$  2:  $\text{HClO}$  3:  $\text{HClO}_3$  4:  $\text{HClO}_2$

9. Определите сумму масс (г) твёрдых веществ, полученных при взаимодействии перманганата калия, взятого в виде 0,5 л 0,53 н. раствора, с избытком сероводорода.

### Примерная тематика лабораторных работ по дисциплине

Тема 1. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Общие закономерности реакций в водных растворах.

Тема 2. Синтез нитрата гексамина кобальта (III)

Тема 3 Синтез хлорида гексамина кобальта (III)

Тема 4. Синтез хромооксалата калия.

Тема 6. Синтез метаванадата аммония.

### Самостоятельное творческое задание

#### Требования к индивидуальным творческим заданиям по дисциплине «Избранные главы неорганической химии»

Самостоятельное задание направлено на формирование у студентов целостного представления о дисциплине, самостоятельное знакомство студентов с различными методами количественного химического анализа, формирование научной качественной выполнения выпускной квалификационной работы, прежде всего в части сбора, обработки, интерпретации данных химического анализа и планирования химического эксперимента. Выполнение индивидуального задания также необходимо для формирования профессиональной компетентности студента, его вовлечения в научно-исследовательскую деятельность и будущую профессиональную деятельность химика-эксперта.

Индивидуальное задание по дисциплине предполагает синтез комплексонов для повышения биологической активности биогуμάτων. В качестве источников справочного материала могут использоваться учебники, учебные пособия, задачки, лабораторные практикумы, монографии, научные статьи, опубликованные в печатном виде или на специализированных химических учебно-научных сайтах или сайтах из списка рекомендуемой литературы.

#### Структура выполнения задания

1. *Условие* Условие задачи может содержать справочный материал, например, описание конкретного метода и методики анализа, взятый из лабораторного практикума, научной статьи, монографии и т.д.
2. *Формулировка задания или вопроса* (что конкретно нужно найти, рассчитать, установить и т.д.).
3. *Решение* (должно содержать возможные реакции)
4. *Ответ* (должен быть развернутым и соответствовать задаче или вопросу по п. 2).
5. *Список использованной литературы* (и/или электронных источников).

### Контрольные работы

Контрольная работа № 1

Теоретические вопросы

Воздействие лигандов на d-орбитали иона-комплексобразователя.

Расчет энергии расщепления методами квантовой механики и экспериментальное определение по спектрам поглощения комплексных соединений. Устойчивость комплекса в зависимости от внешней и внутренней гибридизации.

## Задачи

1. Безводный хлорид хрома (III), присоединяя аммиак, может образовывать две соли:  $\text{CrCl}_3 \times 5\text{NH}_3$  и  $\text{CrCl}_3 \times 6\text{NH}_3$ . Напишите координационные формулы этих солей, учитывая, что из раствора одной соли нитрат серебра осаждает весь, содержащийся в ней хлор, а из раствора другой и соли - только 2/3 входящего в его состав хлора. Приведите уравнения происходящих реакций. Назовите продукты реакций и напишите уравнения их диссоциации. Какое строение и магнитные свойства имеют эти комплексы (рассмотрите с позиций метода ВС)?

2. Какие орбитали третьего и четвертого квантовых слоев хрома (III) принимают участие в образовании химических связей комплексного иона  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ ? Как метод ВС объясняет октаэдрическое строение этого иона? Как можно получить указанный комплекс? Есть ли различия между кристаллогидратами солей и их аквакомплексными соединениями?

## Контрольная работа № 2

## Теоретические вопросы

Влияние комплексобразования на окислительно-восстановительный потенциал.

Приведите пример окисления золота в цианидных растворах в присутствии кислорода.

Влияние внутренней и внешней гибридизации на устойчивость комплексных соединений.

## Задачи

1. 20 г смеси алюминия с хромом растворили в соляной кислоте, к полученному раствору прибавили избыток щелочи и пропустили через него хлор, а затем добавили раствор нитрата бария, причем образовалось 50,6 г осадка. Вычислите массовую долю хрома в смеси.

2. Образец пиролюзита массой 1,00 г, состоящий из  $\text{MnO}_2$  и инертных примесей, вносят в хлороводородную кислоту (конц.). Выделяющийся газ полностью поглощается раствором избытка иодида калия, который окрашивается в коричневый цвет. Для полного обесцвечивания раствора расходуют 200 мл 0,1 н. раствора тиосульфата натрия. По этим данным рассчитайте массовую долю (%)  $\text{MnO}_2$  в исходном минерале.

**Вопросы к экзамену по дисциплине**

1. Электронные конфигурации d-элементов в основном состоянии. Характер изменения энергии ионизации, сродства к электрону по периоду и группам. Отличие 3d- от 4d- и 5d-элементов.
2. Спектроскопический ряды. Объяснение с позиций теории кристаллического поля лигандов.
3. Устойчивые степени окисления 3d- от 4d- и 5d-элементов. Характер их изменения по периоду и группам.
4. Химические характеристики соединений в высших и низших степенях окисления. Стабилизация низших степеней окисления лигандами π-акцепторного типа.
5. Спектрохимический ряд с позиций метода молекулярных орбиталей.
6. Роль взаимодействия d-орбиталей в плотных упаковках металлов d-элементов.
7. Связь металл-металл в соединениях как характерное свойство d-элементов. Способы обнаружения связи металл-металл. Примеры кластерных соединений.
8. Комплексные соединения. Основные понятия. Номенклатура. Классификация
9. Природа соединений переменного состава d-элементов. Свойства соединений переменного состава на примере оксидов (металлиды, низшие и высшие оксиды). Сравнение с оксидами s- и p-элементов.
10. Химическая связь в комплексных соединениях с позиций метода валентных связей.
11. Внешне- и внутриорбитальные комплексы.
12. Спектральные и магнитные свойства комплексных соединений с позиций метода МО. Спектрохимический ряд с позиций метода МО. Сравнение метода МО с методами ВС и ТКП.
13. Теория ступенчатого образования комплексных соединений в растворах. Статистическое соотношение между ступенчатыми константами устойчивости

14. Константы нестойкости. Лабильные и инертные комплексные соединения.
15. Электронная структура атомов и ионов р.з.э. Устойчивые степени окисления. Характер изменения химических свойств р.з.э. и их соединений по ряду с ростом заряда ядра атома.
16. Характер расщепления d-орбиталей в октаэдрическом, тетраэдрическом и плоскоквадратном окружении лигандов. Эффект Яна-Теллера.
17. Кислотно-основные свойства гидроксидов р.з.э. Характер изменения свойств по периоду с ростом заряда ядра атома.
18. Гидриды d-элементов. Получение, свойства. Применение.
19. Кинетика и механизмы реакций комплексных соединений. Реакции замещения в координационной сфере. Окислительно-восстановительные реакции.
20. Закономерности в устойчивости комплексных соединений, связь в которых может быть описана с позиций теории кристаллического поля.
21. Соединения со связью d-элемент – углерод. Карбонилы. Моно-, двуядерные,
22. Соединения со связью d-элемент – углерод.

По дисциплине разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого, он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (в электронном и печатном виде), краткий курс лекций (в электронном виде), тестовые задания, контрольные работы.

Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины (раздел 4), обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине «Избранные главы неорганической химии» проводятся следующие виды контроля:

- 1) текущий контроль умений проводить статистические расчеты по результатам химического анализа и анализировать результаты химических исследований, а также оптимизацию и планирование эксперимента с применением методов статистики проводится в форме тестирований, контрольных работ, самостоятельного задания, а также на лабораторных занятиях;
- 2) текущий контроль навыков предполагает в первую очередь защиту лабораторных работ  
Проверка умений и навыков, проводимая на практических занятиях, осуществляется при самостоятельном выполнении студентами заданий с применением электронных программ MS Excel и SigmaPlot и включает проверку правильности графических построений и расчетов, обсуждение полученных результатов;
- 3) промежуточный контроль – вид контроля, проводимый по завершению изучения дисциплины в семестре, проводится в форме экзамена с применением тестовых, расчетных заданий, а также в устной беседе студента с преподавателем.

Для анализа степени усвоения учебного материала по дисциплине преподавателем и студентами используется балльно-рейтинговая система.

При оценивании знаний учебного материала учитываются следующие качественные показатели:

- а) глубина, которая характеризуется знанием теоретических и практических разделов курса;
- б) полнота знаний, которая соответствует объему программы информации основных учебных пособий;

в) осознанность, которая характеризуется умением конкретизировать полученную информацию на конкретных примерах при устных ответах на семинарах, коллоквиуме и при решении задач.

Все знания, умения и навыки студента оцениваются в баллах. Общая оценка знаний студента по данной дисциплине определяется как сумма баллов, полученных студентом при прохождении всех видов контроля знаний. Успешность изучения данной дисциплины, завершающейся экзаменом, оценивается суммой баллов, исходя из 100 максимально возможных, и включает следующие составляющие:

*Итоговая оценка = работа в семестре (80%) + ответ на экзамене (20%)*

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать в течение семестра за выполнение лабораторных работ, контрольной работы, тестовых заданий и индивидуальных заданий по темам, активность на занятиях и посещаемость, может быть равна 80 баллам (70 + 10 бонусов).

Минимальное количество баллов, позволяющее считать дисциплину освоенной, составляет 41 балл.

### Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине «Избранные главы неорганической химии».

№ п/п	Вид деятельности студента	Кол-во в семестре	Кол-во баллов
1	Посещение лекционного занятия, наличие конспекта лекций – 0,5 балла за 1 занятие.	5	2,5
2	Посещение лабораторного занятия с оформлением материала в тетради (при наличии выполненного домашнего задания) – 0,5 балла за 1 занятие.	16	8
3	Активная работа на лабораторном занятии (ответы на устные вопросы преподавателя, решение задач у доски) – 0,5 балла за одно занятие.	16	8
4	Выполнение тестовых заданий – 5 баллов за один тест.	3	15
5	Выполнение контрольной работы – 18 баллов.	2	36
6	Выполнение индивидуального творческого задания – 10,5 баллов.	1	10,5
7	Экзамен	1	20
Всего:			100

#### Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Оценка	Требования
16-20 баллов	Студент демонстрирует глубокий, содержательный, логично выстроенный ответ. Проблемное изложение материала. Ориентируется в отечественных и зарубежных подходах. Показывает связь излагаемого материала с профессиональной деятельностью. Формулирует обоснованные выводы, намечает перспективные линии в исследовании вопроса.
11-15 баллов	Содержательный, логично выстроенный ответ. Представлено проблемное изложение материала, однако освещение позиций отечественных и зарубежных работ проведено по вопросу недостаточно полно, бессистемно. Не всегда удачно связываются теоретические знания с практической деятельностью.
6-10 баллов	Ответ неполный, непоследовательный. Отсутствует проблемность в изложении материала. Допускаются фактические неточности и ошибки в освещении теории вопроса. Связь с практикой упущена или представлена поверхностно. Выводы не всегда аргументированы, носят формальный характер. На наводящие вопросы преподавателя

	студент отвечает не в полном объеме, демонстрирует механическое запоминание информации. В то же время студент способен синтезировать информацию.
1 - 5 баллов	Ответ поверхностный. Студент слабо владеет теорией вопроса. Допускает много ошибок в изложении фактического материала и затрудняется в определении практической значимости излагаемого вопроса. Отсутствуют выводы. Студент испытывает затруднения при ответе на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора.
0 баллов	Вопрос не раскрыт. Студент не способен к усвоению информации

Максимальное число баллов, набранных студентом в течение семестра, может составлять 80 баллов, максимальное число баллов за промежуточную аттестацию – 20 баллов.

Итоговая максимальная балльная оценка – 100 баллов.

Для возможности сопоставления балльных и академических оценок действует следующая линейная шкала соответствия балльных и академических оценок.

Баллы, набранные студентом в течение семестра (текущий контроль)	Баллы за промежуточную аттестацию (экзамен)	Общая сумма баллов за дисциплину в семестр	Оценка на экзамене
21 - 80	0 – 20	81 – 100	отлично
	0 – 20	61 – 80	хорошо
	0 – 20	41 – 60	удовлетворительно
	0 – 20	10 – 40	неудовлетворительно
< 21	0 – 20	0 – 40	неудовлетворительно



## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — СПб.: Лань, 2014. — 752 с. — ISBN 978-5-8114-1710-0: Б. ц. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/50684/>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — Электрон. Дан. — СПб.: Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50685](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50685)

#### *Периодические издания:*

1. Вестник БГУ. Серия 2: Химия. Биология. География [Электронный ресурс]: сайт / Белорусский государственный университет. Минск. 1973-2014. URL: <http://www.bsu.by/ru/main.aspx?guid=184121>.

2. Вестник Московского университета. Серия 2: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Химический факультет. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Москва. 1986-2014. URL: <http://www.chemnet.ru/rus/vmgu/welcome.html>.

3. Вестник Пермского университета. Серия: Химия. [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2011-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=32574>.

4. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 4: Физика. Химия [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 1969-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9468>.

5. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет). Челябинск. 2009-2014. URL: <http://www2.susu.ac.ru/ru/science/publish/vestnik>.

6. Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Сибирский федеральный университет. Красноярск. 2008-2014. URL: <http://journal.sfu-kras.ru/home>.

7. Известия Академии наук. Серия химическая [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 1961-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7833>.

8. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Физика и химия [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2001-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=38071>.

9. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2000-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9907>.

10. European Reviews of Chemical Research [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=51199>

**8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Национальный цифровой ресурс Руконт. Электронная библиотечная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>. – Загл. с экрана.
2. Университетская библиотека Он-лайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Ibooks.ru (“Айбукс”). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>. - Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eLibrary.ru>. – Загл. с экрана.
5. SCIENCE ONLINE [Полнотекстовый мультидисциплинарный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sciencemag.org>. - Загл. с экрана.
6. Естественнонаучный образовательный портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>. - Загл. с экрана.
7. Библиотека химического факультета МГУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/library>. - Загл. с экрана.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного изучения дисциплины предлагается использовать разработанный комплекс учебно-методических материалов, включающих:

- курс лекций в виде презентаций;
- задания для самостоятельной работы студентов;
- комплекс текущих тестовых заданий и контрольных работ в электронном и печатном виде для контроля знаний по предмету на лабораторных занятиях и КСРС.

Лекции, читаемые преподавателем, являются основным ориентиром при изучении дисциплины. Методической основой освоения курса является рабочая программа по дисциплине, которую следует получить на сайте университета в сети интернет в системе «Электронное обучение» (MOODLE – модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) и использовать для подготовки к лабораторным занятиям. Студенту необходимо вести конспекты, в которых необходимо отражать основные понятия, не только на основе лекций, но и на основе работы с основной, дополнительной литературой и интернет-источниками, выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем.

Готовясь к лабораторным занятиям, студенту необходимо изучить основную и дополнительную литературу по теме будущего занятия, подготовиться к выполнению лабораторной работы, оформить лабораторный журнал по разработанной схеме, выполнить задания для самостоятельной работы.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);

- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя);

- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий);

- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);

- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

### **комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

1. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.

2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.

3. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.

4. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.

5. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

### **современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.

2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.

4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий.

3. Компьютерные классы с доступом в интернет для работы с информационно-правовыми системами, в том числе «Гарант» и с доступом к электронно-библиотечной системе.

4. Аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);
- владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);
- готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

#### знания

- теоретических основ традиционных и новых разделов неорганической химии (ОПК-1);
- правил безопасности работы в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);

#### умения

- использовать теоретические основы традиционных и новых разделов неорганической химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- проводить эксперименты в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);

#### навыки

- безопасного проведения экспериментов в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);
- навыками теоретической и практической работы в области неорганической химии (ПК-2);
- работы с химическим инструментарием при синтезе и исследовании неорганических веществ (ПК-3).

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Избранные главы неорганической химии» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 учебного плана. К началу изучения дисциплины студенты должны знать:

основные понятия и законы химии, физико-химические свойства основных классов неорганических соединений, современные законы и понятия химической термодинамики, фазового и химического равновесия, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов, статистические методы расчета термодинамических параметров, методы расчета равновесных физико-химических процессов;

владеть:

методами расчета основных термодинамических параметров физико-химических систем, основными способами получения и анализа основных классов неорганических соединений, синтеза основных классов неорганических соединений.

Знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Избранные главы неорганической химии» будут востребованы при изучении дисциплин «Дидактика химии», «Рациональные методы решения задач».

**3. Объем дисциплины** 4 зачетные единицы.

**4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.**

**5. Разработчики:** кандидат химических наук, доцент кафедры химии Чилачава К. Б.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ****2016-2017 учебный год**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

**2017-2018 учебный год**

**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

**Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>
Чилачава К. Б.	Кандидат химических наук	Доцент	Доцент кафедры химии