

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра неорганической химии

**УТВЕРЖДАЮ:**

Профессор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

2017 г.



**Рабочая программа учебной дисциплины  
«КООРДИНАЦИОННАЯ ХИМИЯ»**

Направления подготовки:

04.04.01 Химия

Магистерская программа:

химия

Программа подготовки:

академическая магистратура

Квалификация:

магистр

Форма обучения:

очная

Донецк 2017

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан химического факультета

А.В. Белый



2017 г.

Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1042.

Программа учебной дисциплины «Координационная химия» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «20» апреля 2016 г. № 459, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 17 мая 2016 г. № 1277, «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР 07 августа 2015 г. № 380 (с изменениями и дополнениями от 30 октября 2015 г. № 750), учебного плана по направлению подготовки 04.04.01 Химия (Магистерская программа: Химия), утвержденного Ученым Советом Университета от 31.03.2017 г., протокол № 3 и основной образовательной программы, утвержденной приказом ректора (№ 77/05 от 06.05 2017 г.).

Разработчик:

Кандидат химических наук,  
Доцент кафедры неорганической  
химии

 Е.Е. Белоусова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры неорганической химии.

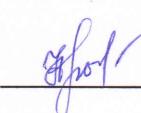
Протокол № 12 от «13» июня 2017 г.

И.о. заведующего кафедрой

 А.В. Игнатов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией химического факультета

Протокол № 8 от «14» июня 2017 г.  
Председатель учебно-методической  
комиссии химического факультета

 Н.В. Яблочкива

**Область применения и место дисциплины в учебном процессе:** Курс «Координационная химия» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 04.04.01 Химия (магистерская программа: химическое образование).

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии.

Этот курс, опираясь на химическую (неорганическая, аналитическая, физическая, органическая, биологическая химия, экологическая, медицинская химия, химическая технология, коллоидная химия, кристаллохимия, химия твердого тела, геохимия, электрохимия, и др.) философскую, психолого-педагогическую подготовку (психология, педагогика) студентов, закладывает фундамент научно-исследовательской подготовки будущих специалистов в области химии.

Полученные знания используются студентами во время выполнения научно-исследовательской работы при написании магистерской диссертации.

## 1. Структура дисциплины

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	04.04.01 химия	
Магистерская программа	химическое образование	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина базовой части	
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	
Год подготовки	1	
Семестр	2	
Количество часов	108	
- лекционных	13	
- практических, семинарских		
- лабораторных	13	
- самостоятельной работы	82	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	2	
в т.ч. аудиторных	2	

## 2. Описание дисциплины

**Цели и задачи.** Целью изучения дисциплины «Координационная химия» является формирование у студентов приемов организации и проведения научных исследований в области химии, экологии и биологии, на основе чего представить технологию проектирования магистерской диссертации как научно-исследовательской работы.

**Задачи** - помочь студентам в усвоении: теоретических основ и понятий координационной химии на основе обобщений знаний по химии;

научить студентов на основе общетеоретических знаний прогнозировать строение, условия синтеза координационных соединений и определять пути реакций этих прогнозов.

***Основными задачами изучения дисциплины являются:***

освоение теоретических основ и понятий координационной химии на основе обобщений знаний по неорганической, органической, аналитической химии и кристаллохимии;

прогнозирование строения комплексных соединений на основе современных теорий химической связи и результатов рентгеноструктурного анализа;

раскрытие роли химии в реакциях целенаправленного синтеза координационных соединений;

обоснование процессов замещения в реакциях с участием комплексных соединений;

исследование эмпирических и теоретических методов научных исследований в области координационной химии, закономерностей между физико-химическими свойствами и строением комплексных соединений;

обоснование способности химических элементов к комплексообразованию в связи с их положением в периодической системе Д.И.Менделеева;

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Химическая токсикология» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 04.04.01 Химия и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 04.04.01 химическое образование (магистерская программа):

***а ) общекультурных (ОК):***

способность ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях (ОК-1);

умение принимать нестандартные решения (ОК-2);

владение иностранным (прежде всего английским) языком в области профессиональной деятельности и межличностного общения (ОК-3);

понимание философских концепций естествознания, роли естественных наук (химии в том числе) в выработке научного мировоззрения (ОК-4);

владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований (ОК-5);

понимание принципов работы и умением работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований (ОК-6);

***б) общепрофессиональных (ОПК):***

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности(ОПК-1);

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

***в) профессиональными компетенциями (ПК):***

***в научно-исследовательской деятельности:***

наличие представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие) (ПК-1);

знание основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2);

владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (в соответствии с темой магистерской диссертации) (ПК-3);

умение анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования (ПК-4);

способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения (ПК-5);- наличием опыта профессионального участия в научных дискуссиях (ПК-6);

умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-7);

***в научно-педагогической деятельности:***

понимание принципов построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования (ПК-8);

владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования (ПК-9);

***г) специальных (СК):***

способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения (ПК-10);

владение основами делового общения и навыками межличностных отношений и способностью работать в научном коллективе (ПК-11);

понимание проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов (ПК-12).

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

***ориентироваться*** в круге основных проблем, возникающих при использовании комплексных соединений в химии, физике, биологии, медицине, в катализе, в аналитической практике, в промышленности и в технологиях синтеза функциональных материалов;

***знать*** состав, номенклатуру, систематику, методы определения состава и строения, способы изучения химического поведения координационных соединений; основы теоретической, прикладной химии; природу связи в координационной химии; физико-химические методы исследования и практическое значение комплексных соединений;

***уметь:*** находить состав и место в классификации; составлять название по формуле и формулу по названию; определять координационные полиэдры, описывать строение координационных соединений методами ВС (валентных связей), ТКП (теория кристаллического поля), МО (молекулярных орбиталей); создавать математические модели, находить состав, рассчитывать константы нестабильности с использованием электронно-вычислительной техники, прогнозировать химическое поведение координационных соединений;

***выполнять*** расчетные задания по определению состава комплексной частицы и констант нестабильности с использованием математического моделирования; по данным рентгеноструктурного анализа определять строение комплексной частицы; составлять энергетические диаграммы молекулярных орбиталей для октаэдрических и тетраэдрических комплексов с  $\pi$ -связями; количественные расчеты по реакциям с участием комплексных соединений;

**владеть** навыками и приемами проведения химического эксперимента по анализу и синтезу комплексных соединений; возможностями поиска необходимой информации в научной и справочной литературе; приемами оформления результатов эксперимента и расшифровки их.

### **3. Содержание и формы организации учебного процесса:**

Курс дисциплины "Координационная химия" предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекции,
- лабораторные работы
- самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием словесных, объяснительно-иллюстративных, эвристических, проблемных и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации, а также раздаточные материалы.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (демонстрации химических реакций, разбор закономерностей протекания химических процессов, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение. Использование в учебном процессе, тестов и модульных работ.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий изучение учебной, научной и методической литературы. Студенты самостоятельно дорабатывают некоторые темы, которые изучались в курсе неорганической, органической, аналитической и биологической химии

<b>Порядковый номер и тема</b>	<b>Краткое содержание темы</b>
	<b><i>Содержательный модуль 1 Координационная химия как наука. Основные задачи и понятия координационной химии.</i></b>
<b>Тема 1.</b>	Введение. Состав и номенклатура комплексных соединений .Исторический экскурс и перспективы развития химии комплексных соединений
<b>Тема 2.</b>	Основные понятия и определения в координационной химии. Строение комплексной частицы.
<b>Тема 3.</b>	Классификация координационных соединений: классификация по химическим свойствам; классификация по типу лиганда и строения комплексной частицы. Современная систематика.
<b>Тема 4.</b>	Строение комплексных соединений. Типы полиэдров. Изомерия координационных соединений.
	<b><i>Содержательный модуль 2. Химическая связь в комплексных соединениях</i></b>
<b>Тема 1.</b>	Метод валентных связей, теория кристаллического поля.
<b>Тема 2.</b>	Метод молекулярных орбиталей. Комплексные частицы с π-связями; механизм дативной связи.
<b>Тема 3.</b>	. Влияние химической связи на прочность и реакционную способность координационных соединений
	<b><i>Содержательный модуль 3. Методы исследования координационных соединений</i></b>
<b>Тема 1.</b>	Дифракционные и спектральные методы исследования.
<b>Тема 2.</b>	Магнитные и оптические свойства координационных соединений

	<b><i>Содержательный модуль 4 Реакции комплексообразования.</i></b>
<b>Тема 1.</b>	Превращения в гомогенных системах с участием комплексных частиц.
<b>Тема 2.</b>	Диссоциация комплексных соединений. Константа образования.
<b>Тема 3.</b>	Математическое моделирование равновесий и определение состава комплексов и их констант образования.
<b>Тема 4.</b>	Реакции замещения. Реакции окисления и восстановления.
<b>Тема 5.</b>	Понятие о металлокомплексном катализе.
<b>Тема 6.</b>	Методы синтеза координационных соединений. Синтез в водных и неводных растворах
<b>Тема 7.</b>	Некоторые эмпирические правила и их использование в синтезе комплексных соединений
	<b><i>Содержательный модуль 5. Практическое использование координационных соединений</i></b>
<b>Тема 1.</b>	Координационные соединения в биологии и медицине.
<b>Тема 2.</b>	Комплексные соединения в аналитической и биологической химии.

## Тематический план



Содержательный модуль 3 Методы исследования координационных соединений

## Количество часов

## **Содержательный модуль 4 Реакции комплексообразования**

## **Содержательный модуль 5 Практическое использование координационных соединений**

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов							
	Очная форма	Заочная форма						
		на базе базового высшего образования			на базе общего среднего образования		на базе среднего профессионального образования	
		с	е	г	с	е	г	
	В Т.Ч.	с	е	г	В Т.Ч.	с	е	г



**Темы лабораторных занятий**

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Техника безопасности. Определение формулы комплексного соединения по результатам химического анализа и физико-химических свойств.	1
2	Реакции ионного обмена с участием комплексных соединений	2
3	Окислительно-восстановительные реакции с участием комплексных соединений	2
4	Синтез комплексных соединений в водных средах	4
5	Синтез комплексных соединений в неводных средах	4
<b>Всего</b>		<b>13</b>

**Самостоятельная работа студента**

№	Название темы	Кол-во часов
1	Историческое развитие химии комплексных соединений. Открытие и название комплексов по имени открывателей и по их окраске.	2
2	Строение комплексной частицы. Мостиковые и полиядерные комплексы. Сверхкомплексные соединения. Электростатическая теория Косселя. Поляризация ионов и молекул. Современные теоретические представления и строение комплексных соединений.	6
3	Циклические комплексы. Влияние на устойчивость циклических соединений различных факторов. Органические реагенты в составе комплексных частиц. Оптическая изомерия комплексных соединений.	6
4	Ранние теории строения комплексных соединений. Элементы стереохимии комплексных соединений	4
5	Основные положения метода валентных связей в описании ковалентной связи. Пространственная конфигурация частиц.	5
6	Теория кристаллического поля и свойства комплексных частиц.	5
7	Основные положения метода молекулярных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей в описании многоатомных частиц: строение и свойства.	10
8	Координационная связь и координационная полимерия; прочность и реакционная способность комплексных частиц.	8
9	Полярографическое исследование комплексных соединений. Диэлектрическая постоянная и дипольные моменты комплексов. Рефрактометрия. Термическая устойчивость комплексных соединений.	6
10	Магнитная восприимчивость и спектры поглощения комплексных соединений.	6
11	Химия комплексных соединений двух- и четырехвалентной платины. Правила Иергенсена, Пейроне и Курнакова. Изомеризация комплексных соединений. Реакции внутрисферных заместителей.	4
12	Положение элемента в периодической системе и его способность к комплексообразованию	6
11	Химия комплексных соединений палладия, иридия и родия	6

12	Химия комплексных соединений железа, никеля и кобальта	6
13	Органические реакции, катализируемые комплексами металлов	2
	<b>Всего часов</b>	<b>82</b>

### Примеры контрольных работ и зачетных билетов

#### *Пример модульной работы по теме «Координационная химия»*

- Напишите формулы координационных соединений:  
а) бис-(ацетилацетонато)медь(II); б) октаакво- $\mu$ -дигидроксодиже́леза(III) сульфат; в) октааммин- $\mu$ -нитродикобальта(III) нитрат;  
г) бисдиметилглиоксимато никель(II); д) гексааммин- $\mu$ ,  $\mu$ -гексагидроксо-трикобальта(III) хлорид; е) 1-метиламмин-3аммин-хлоро-бромоплатина(II); ж) транс-дихлоро-цис-динитро-ен -платина (IV)
- Определите и изобразите схематически тип полиэдра для комплексов:  
а)  $[Ni(CO)_4]$ , если  $\angle(C-Ni-C) \sim 109^\circ$ ;  
б)  $K[Ag(CN)_2]$ , если  $\angle(C-Ag-C) \sim 180^\circ$ ;  
в)  $[Cr(NH_3)_6][CuCl_5]$ , если  $\angle(N-Cr-N) \sim 90^\circ, 180^\circ$ ,  
 $\angle(Cl-Cu-Cl) \sim 90^\circ, 180^\circ, 120^\circ$ .
- Методом ВС, ТКП и МО опишите строение и свойства (оптические, магнитные, устойчивость и реакционную способность) иона  $[Co(H_2O)_6]^{2+}$  ( $H_2O$  – лиганд сильного поля). Рассчитать ЭСКП и обосновать, если имеет место, тетрагональное искажение.
- Будет ли выпадать осадок  $Cu(OH)_2$ , если к 1 л 0,002 М раствора  $[Cu(NH_3)_4](NO_3)_2$ , который содержит еще 136 г аммиака, добавить 5 л раствора KOH, pH которого составляет 11 ( $K_h = 2,1 \cdot 10^{-13}$ , ПР( $Cu(OH)_2$ ) =  $5,6 \cdot 10^{-20}$ )?

### ТЕСТ к зачету

- Укажите дентатность и заряд лиганда в комплексе  
 $Zn(NH_2C_2H_4 NH_2)_2SO_4$
- В комплексе  $[Co(NH_2C_2H_4 NH_2)_2(H_2O)(NO_2)]Cl_2$  возможна изомерия:  
а) геометрическая;  
б) солевая;  
в) оптическая;  
г) гидратная;  
д) ионизациянная.
- Комплекс  $Na_3[S_3O_{10}]$  относится к :  
а) изополисоединениям;  
б) полиядерным;  
в) гетерополисоединениям;  
г) хелатам;  
д) анионным
- К высокоспиновым, парамагнитным, внешнеорбитальным относятся:  
а)  $[TiF_6]^{2-}$ ;  
б)  $[CoF_6]^{3-}$ ;  
в)  $[MnF_6]^{3-}$ ;  
г)  $[ScF_6]^{3-}$ ;  
д)  $[CrF_6]^{4-}$

Br              Py

- В реакциях:  $[PtCl_4]^{2-} \xrightarrow{\dots} \dots \xrightarrow{\dots} \dots$  образуются:

- а) транс-бromoхлоро-транс-хлоропиридинплатинат ( $2^+$ )  
 б) цис - бromoхлоро-цис-хлоропиридинплатинат ( $2^+$ )  
 в) бромотрихлороплатинат ( $2^+$ )
6. Укажите возможный лиганд в комплексах  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{X}] \text{Cl}$  и  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{X}] \text{Br}$ , если Со имеет координационное число 6
- а)  $\text{NCS}^-$   
 б)  $\text{SCN}^-$   
 в)  $\text{SO}_4^{2-}$   
 г)  $\text{N}_2\text{H}_4$   
 д)  $\text{CO}_3^{2-}$
7. Комплекс с координационным числом 4 и зарядом центрального атома +2:
- а)  $\text{K}[\text{Ag}(\text{NO}_3)_2]$   
 б)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]_2[\text{PtCl}_4]$   
 в)  $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$   
 г)  $\text{K}_4[\text{Zr}(\text{C}_2\text{O}_4)_4]$   
 д)  $\text{K}[\text{BF}_4]$
8. Укажите возможный центральный атом, если  $[\text{M}(\text{NH}_3)_6]^{n+}$  низкоспиновый; диамагнитный с  $d^2sp^3$  – гибридизацией металла:
- а)  $\text{Cr}^{3+}$   
 б)  $\text{Mn}^{2+}$   
 в)  $\text{Co}^{3+}$   
 г)  $\text{Fe}^{2+}$   
 д)  $\text{Sc}^{3+}$
9. Укажите характеристики  $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ , если он парамагнитный:
- а)  $dsp^2$ -гибридизация Ni  
 б)  $sp^3$ -гибридизация Ni  
 в) высокоспиновый  
 г) низкоспиновый  
 д) лиганд сильного поля  
 е) лиганд слабого поля
10. Центральный атом в комплексе  $\text{K}_4[\text{X}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$  может быть:
- а)  $\text{Be}^{2+}$   
 б)  $\text{Pt}^{2+}$   
 в)  $\text{Ag}^+$   
 г)  $\text{Cr}^{3+}$   
 д)  $\text{Fe}^{2+}$
11.  $K_{\text{H}} [\text{M}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ : Cu( $1,3 \cdot 10^{-13}$ ); Cd ( $4,3 \cdot 10^{-6}$ ); Fe ( $2 \cdot 10^{-4}$ );  
 $K_{\text{H}} [\text{M}(\text{OH})_4]^{2-}$ : Cu( $1,3 \cdot 10^{-16}$ ); Cd ( $5,6 \cdot 10^{-10}$ ); Fe ( $2,8 \cdot 10^{-9}$ ). При стандартных условиях аммиакат переходит в гидроксокомплекс при случаях:
- а)  $\text{Cu}^{2+}$   
 б)  $\text{Cd}^{2+}$   
 в)  $\text{Fe}^{2+}$
12. Какие из приведенных соединений относятся к комплексным?
- а)  $\text{NH}_4\text{OH}$  б)  $\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$  в)  $\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{NH}_3$  г)  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  д)  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$
13. Какого типа связь обязательно возникает в молекулах координационных соединений?
- а) Водородная  
 б) Ковалентная неполярная  
 в) Полярная  
 г)  $\pi$ -связь  
 д) Донорно-акцепторная

14. У каких из указанных комплексов комплексообразователем является ион  $\text{Co}^{2+}$ ?  
 а)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]\text{NO}_2$ . б)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  в)  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$  г)  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$   
 д)  $\text{K}_4[\text{Co}(\text{CN})_6]$

15. Какие из приведенных частиц могут быть лигандами в координационных соединениях?

- а)  $\text{Co}^{3+}$
- б)  $\text{Ni}^{2+}$
- в)  $\text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{B}^{3+}$
- д)  $\text{NH}_3$

16. Какие из приведенных ниже комплексов относятся к ацидокомплексам?

- а)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ .
- б)  $\text{K}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$
- в)  $\text{H}[\text{AlC}_4]$
- г)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- д)  $[\text{Ni}(\text{Co})_4]$

17. Какая из молекул образует при диссоциации (без разложения комплексного иона) наибольшее число ионов?

- а)  $\text{K}[\text{AlC}_4]$
- б)  $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$
- в)  $\text{NaK}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- г)  $\text{K}_9[\text{Bi}(\text{SCN})_{12}]$
- д)  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

18. В координационных соединениях проявляется связь только одного типа - донорно- акцепторная?

- а) Да
- б) Нет

19. Чем больше заряд комплексообразующего иона, тем меньше его координационное число?

- а) Да
- б) Нет

20. Ион-комплексообразователь не способен проявлять различные координационные числа.

- а) Да
- б) Нет

21. Ион  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3+}$  имеет октаэдрическое строение.

- а) Да
- б) Нет.

22. Комплексные соединения часто классифицируют по составу лигандов

- а) Да.
- б) Нет

23. В зависимости от иона-комплексообразователя и лигандов числовое значение координационного числа изменяется от 2 до 12 и выше.

- а) Да
- б) Нет

24. Комплексные соединения не могут быть неэлектролитами

- а) Да
- б) Нет

25. Константа стойкости комплекса обратна по величине константе нестойкости.

- а) Да
- б) Нет

#### **4. Критерии оценивания**

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Зачетные модули	Форма контроля	Баллы
Модуль 1	Самостоятельная работа	5
	Модульная работа	45
Зачет		50
Общий итог		100

#### *Шкала соответствия баллов национальной шкале*

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

#### **5. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.**

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

#### **6. Рекомендованная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Белоусова Е.Е., Пойманова Е.Ю. Основы координационной химии [Электронный ресурс]: уч. пособ. для студентов ОУ Магистр хим. ф-та. – Донецк: ДонНУ, 2016.102 с.	0	+
2.	Яцимирский К.Б. Комплексообразующие элементы как организаторы жизни [Электронный ресурс] / К.Б. Яцимирский // Общая химия [учебник] /А.В. Жолнин. – 2012. – 400 с.	0	+
3.	Рыльникова Т.Ю. Учебное пособие по общей и неорганической химии для студентов фармацевтического факультета / Т.Ю. Рыльникова, В.Е. Рябинина, П.Н.	0	

3.	Рыльникова Т.Ю. Учебное пособие по общей и неорганической химии для студентов фармацевтического факультета / Т.Ю. Рыльникова, В.Е. Рябинина, П.Н. Попков. – Челябинск: Изд-во ЧелГМА,2009. – 172 с. [Электронный ресурс]	0	
<b><i>Дополнительная литература</i></b>			
1.	Ж. координационной химии. Россия	0	+
2	Journal of Coordination Chemistry Russia	0	+

### 7. Программное обеспечение:

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений)
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения:
  - Антивирус Касперского;
  - Adobe Acrobat Reader;
  - xPDF.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры неорганической химии с изменениями на 2018год.

Протокол № 1 от "28\_" \_08\_ 2018 г.

Зав. кафедрой



Игнатов А.В.