



«Согласовано»-

«Утверждено»
на заседании кафедры ХХХХ
Прот. №1 от 30 апреля 2022г.
Зав. каф. Найденов И.Ж.

Председатель УМС ЕЕФ
ст. прел. Зулутеева А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Комплексоны и комплексономы в аналитической химии»
Направление подготовки: 550100 – «Естественнонаучное образование (ЕНО)»

Академическая квалификационная ступень - *Магистр*

Форма обучения – очная с применением дистанционных технологий

Нормативный срок обучения – 2 года

Сетка часов по учебному плану:

Наименование дисциплины	Всего	Ауд. зан.		СРС		Отчетность	
		Ауд. зант.	Лек. лаб	IV сем	IV сем		
Комплексоны и комплексономы (6 кр)	180 ч	90 ч	30 ч	60 ч	90 ч	РК-2	экзамен
3 - семестр	180 ч	90 ч	30 ч	60 ч	90 ч	РК-2	экзамен

Рабочая программа разработана на основе государственного образовательного стандарта, ООП. Утвержден приказом Министерства образования и науки КР от “ ” 2021г.. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования 550100 естественнонаучно образование Академическая ступень: Магистр

Составители: Д.Х.Н., проф. Агтыбаева Д.Т.

ОШ-2022

«Комплексоны и комплексолаты в аналитической химии»

Цель: Цель преподавания дисциплины: рассмотрение основных понятий химии координационных соединений; изучение представителей отдельных классов координационных соединений, их номенклатуры, параметров химического связывания в молекулах, их геометрической конфигурации, видов изомерии.

Задачи: — показать современные взгляды на комплексоны и комплексолаты, взаимосвязь строения и типов реакционной способности комплексона и комплексолата, механизмов их превращений, путей стабилизации электронных состояний металла и определенного лигандного окружения, путей активации

В результате изучения дисциплины магистр должен:

- знать об основных понятиях химии комплексонов и комплексолатов, их номенклатуре, изомерии, координационных связей в комплексонах и комплексолатах, современную теорию строения
- об особенностях комплексообразования в различных агрегатных состояниях, термодинамические аспекты комплексообразования;
- о физико-химических методах исследования строения и свойств координационных соединений, методиках их синтеза, очистки и идентификации, теоретические основы спектрофотометрических и потенциометрических методов исследования комплексонов и комплексолатов в растворах;
- основы математических методов расчета равновесий в растворах комплексона и комплексолатов;
- об использовании комплексонах и комплексолатах в различных областях физической химии.

- уметь
 - систематизировать и обобщать знания, полученные при изучении лекций и других учебно-научных источников информации;
 - свободно и грамотно излагать теоретический материал по основным вопросам химии комплексонах и комплексолатов, проводить дискуссии;
 - находить взаимосвязь строения и типов реакционной способности комплексона и комплексолата и находить взаимосвязь координационной химии с органической химией, аналитической химией, катализом и биохимией;
 - применять спектрофотометрические и потенциометрические методы для определения состава и устойчивости комплексона и комплексолата в растворе;
 - различать комплексные соединения, двойные соли и простые соединения;
 - работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований в области координационной химии:
 - определять качественный и количественный состав комплексона и комплексолатов;
 - планировать и осуществлять направленный синтез новых комплексонах и комплексолатов и лигандов.

Выдаты:

- самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск источников информации и делать обобщающие выводы.
 - правилами техники безопасности и работы в химических лабораториях, с лабораторной посудой
 - основными приемами работы на современных химических приборах (понометр, рН, пламенный фотометр, прибор Кельвина для определения вязкости)
 - использовать современные физико-химические подходы, приемы и методы для изучения особенностей протекания реакций комплексных частей;
 - использовать полученные знания для постановки, проведения и интерпретации результатов экспериментальной работы;
- Место в системе дисциплины по специальности

Дисциплина относится к циклу дисциплин курсы по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: органическая химия, аналитическая химия, физическая химия.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин химическая технология, высокомолекулярные соединения

2. Результаты обучения и компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины «Комплексоны и комплексолаты в аналитической химии»

В процессе освоения дисциплины студент достигнет следующих результатов обучения (РО) и будет обладать соответствующими компетенциями:

Код РОоп и его формулировка	Код компетенции ООП и его формулировка	Код РО дисциплины (РОд) и его формулировка
РО-1: При организации учебного процесса различных образовательных учреждений, оценке качества их образовательного процесса, реализации задач инновационной образовательной политики, руководстве научно-исследовательской работой студентов, систематизации, обобщения и распространении методического опыта в профессиональной сфере может осуществлять профессиональную деятельность на различных образовательных уровнях с использованием современных технологий.	ПК-4- способность руководить исследовательской работой обучающихся),	Знать: основные цели в профессиональной и социальной деятельности, критически оценивать результаты научно-исследовательской работы;
РО-2: Матрица актуальные философские проблемы естественнонаучного, социально-экономического, правового-деколаративного, педагогического корпоры развития общества на основе их практической деятельности и биологических экспериментов может проявить индивидуальное творческое способности, самостоятельно проводить научные исследования, использовать современные методы науки в решении исследовательских задач.	ПК-6-готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач	Уметь: систематизировать и обобщать знания, полученные при изучении лекций и других учебно-научных источников информации;
РО-3: Имея глубокие теоретические знания по своей специальности, овладев современными методами и методиками в научных исследованиях и используя их для проведения самостоятельных научных экспериментов, интерпретации полученных результатов, привлечения и руководства развитием студентов научных формируются сотрудники.	ДПК-1- способность применять полученные знания в образовательной и научно-исследовательской деятельности с глубоким усвоением теоретических концепций химии	находить взаимосвязь строения и типов реакционной способности координационных соединений и находить взаимосвязь координационной химии с органической химией, аналитической химией, катализом и биохимией. Выдаты: использовать современные физико-химические подходы, приемы и методы для изучения особенностей протекания реакций комплексных частей; использовать полученные знания для постановки, проведения и интерпретации результатов экспериментальной работы;

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Комплексоны и комплексолаты в аналитической химии» относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла профессиональных дисциплин (ВК). Изучение данной дисциплины базируется на дисциплинах, таких как: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия» и «Коллоидная химия», «Биохимия» «Высокомолекулярные соединения».

4. Карта компетенций дисциплины «Комплексоны и комплексолаты»

№	Наименование разделов дисциплины и тем	Компетенции			
		ПК-4	ПК-6	ДПК-1	∑ общее кол-во комп-ций
1	История развития химия комплексонах и комплексолатов	+	+		2
2	Классификация комплексонах и комплексолатов	+	+		2

3	Измерения комплексных соединений	+	+	2
4	Химическая связь в координационных соединениях	+	+	2
5	Процессы комплексообразования в растворах	+	+	2
6	Комплексообразование в неводных средах	+	+	2
7	Физико-химические методы исследования строения и свойства комплексных соединений и координационных соединений комплексной и координационной природы	+	+	2
8	Образование координационных соединений d-элементов первого переходного ряда координационных соединений на основе органических лигандов	+	+	2
9	Устойчивость координационных соединений в растворах	+	+	2
10	Лекции координационных соединений	+	+	2
Всего:		10	7	3
				20

5. Технологическая карта дисциплины «Комплексы и комплексоны в аналитической химии»

Модуль	Ауд. зан.	СРС	Лекции		Лаб.-практи		СРС		ПК	ИК	Бал.-лы
			ч	б	ч	б	ч	б			
I	45	45	14	5	30	7	45	8	106		30
	II	45	16	5	30	7	45	8	106		30
ИК										406	40
Всего:	90ч	90ч	30ч	106	60ч	146	90ч	166	206	406	1006
	180ч										

6. Карта накопления баллов по дисциплине «Комплексы и комплексоны в аналитической химии»

	Модуль 1 (30б)						Модуль 2 (30б)						Модуль 3 (6б)						ПК 1
	лек	лаб	ч	б	ч	б	лек	лаб	ч	б	ч	б	лек	лаб	ч	б			
Т-1	2	1	6	1	9	1	6	1	9	1	6	1	9	1	6	1	9	2	
Т-2	2	1	6	1	9	1	6	1	9	1	6	1	9	1	6	1	9	2	
Всего:	4	2	12	2	18	4	2	12	2	18	4	2	12	2	18	4	2	106	

Всего	4	2	12	2	18	4	2	12	2	18	4	2	12	2	18	4	2	10
	6	1	6	1	6	6	1	6	1	6	6	1	6	1	6	6	1	6

№	Модуль 1 (8б)						Модуль 2 (7б)						Модуль 3 (5б)						ИК			
	ч	б	ч	б	ч	б	лек	лаб	ч	б	ч	б	лек	лаб	ч	б						
Т-6	2	1	6	1	9	2	Т-8	4	1	6	1,5	9	1	Т-10	4	1	6	2	9	2	ПК 2	
Т-7	4	1	6	1	9	2	Т-9	2	1	6	1,5	9	1									
Всего	6	2	12	2	18	4		6	2	12	3	18	2		4	1	6	2	9	2	10	406
	6		6		6			6		6		6		6		6		6		6		
																						106

7. Тематический план распределения часов по видам занятий дисциплины «Комплексы и комплексоны в аналитической химии»

№	Наименование разделов дисциплины	Уровень	Аудитор. занятия		СРС	Образ. технологии	Оценочные средства
			Лекции	Лабор.			
1	История развития химия комплексных и комплексонов	Модуль 1	2	6	9	МШ	Экспресс-опрос
2	Классификация комплексных и комплексонов		2	6	9		эссе
3	Измерения комплексных и комплексонов		2	6	9	ПД, Д, К, М	Лб. эссе
4	Химическая связь в координационных соединениях		4	6	9	ЛБ, МШ	ЛКС
5	Процессы комплексообразования в растворах		4	6	9	ЛТК, МЛ, Д	Тест, МШ
	Итого:	Модуль 2	14ч	30ч	45ч		
6	Комплексообразование в неводных средах		2	6	9	ЛБ, ЛВЗ	Пр
7	Физико-химические методы исследования строения и свойства комплексных и комплексонов и их практическая значимость		4	6	9	ЛБ, МШ, МЛ, КС, Пр	Пр, квалификац
8	Образование координационных соединений d-элементов первого переходного ряда координационных соединений на основе органических лигандов		4	6	9	ЛБ, МШ,	Создание портфолио
9	Устойчивость комплексных и комплексонов в растворах		2	6	9	ПД, ЛВЗ, МЛ, Пр	МШ

10	Реакция комплексонов и комплексоноватов	4	6	9	И.Д.Л.В. Д.М.В.	Л.В.
	Итого:	45ч	16ч	30ч	45ч	
	ВСЕГО:	90ч	30ч	60ч	45ч	

8. Программа дисциплины «Комплексоны и комплексоноваты в аналитической химии»

История развития комплексонов и комплексоноватов. История развития координационных соединений. Основные положения теории А.Вернера понятие о главных и побочных валентностях Основные понятия комплексобразователь лиганд монодентальные и полидентальные лиганды внутреннее и внешняя сфера, дентатность. Роль и значение комплексонов и комплексоноватов на развитие и решение фундаментальных, практических задач общества.

Классификация комплексов и номенклатура. Классификация и правила, номенклатура.

Основные понятия комплексобразователь лиганды монодентальные и полидентальные лиганды.

Изомерия комплексонов и комплексоноватов. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Координационная изомерия. Соляватная изомерия. Изабиризация.

Химическая связь координационных соединений. Природа химической связи в комплексах соединений: а) электростатическая; б) ковалентная; в) ковалентная. Квантово-механические представления о природе химической связи: а) метод валентных связей МВС; б) теория кристаллического поля ТКП; в) метод молекулярных орбиталей МО. Взаимосвязь между методом и их возможности в интерпретации и предсказании свойств комплексонов и комплексоноватов.

Процессы комплексообразования в растворах. Типы и особенности комплексообразования в различных агрегатных соединениях. Общая схема построения эксперимента при исследовании равновесия комплексонов и комплексоноватов в растворах. Методы изучения комплексообразования в растворах.

Комплексообразование в неводных средах. Ионные реакции и комплексообразования в неводных средах. Природа взаимодействия "Хозин-гата" для биологических реакций. Закономерности комплексообразования в фазе сорбата в неводных средах.

Физико-химический методы исследования строения и свойства комплексов соединений и практическая значимость комплексонов и комплексоноватов. Фотометрический метод. Физические основы метода. Градуировочный график. Дериватграфический метод. ИК-спектроскопический метод. Измерение электропроводности. Химический метод.

Образование координационных соединений d-элементов первого переходного ряда комплексонов и комплексоноватов на основе органических лигандов. Образование координационных соединений d-элементов первого переходного ряда. Координационные соединения на основе органических лигандов. Комплексонов и комплексоноватов гексаметиленотетрамина с биометаллами.

Устойчивость комплексонов и комплексоноватов в растворах. Устойчивость координационных соединений в растворах. Факторы влияющие на устойчивость комплексов. Закономерности в устойчивости комплексонов и комплексоноватов. Природа лигандов. Хелатный и макроциклический эффект. Термодинамические и кинетические характеристики реакции комплексообразования

Реакция комплексонов и комплексоноватов. Реакции комплексонов и комплексоноватов. Химические свойства комплексонов и комплексоноватов. Кислотно-основные превращения в комплексонов и комплексоноватов. Окислительно-восстановительных реакции в комплексонов и комплексоноватов

9. Календарно-тематический план лекционного курса «Комплексоны и комплексоноваты в аналитической химии»

№	Наименование тем и учебных вопросов	Модуль 1			
		Кол. час.	Баллы	Литература	Комп
1	<p>Тема: История развития комплексонов и комплексоноватов</p> <p>Цель изучения: История развития комплексонов и комплексоноватов</p> <p>Роль темы:</p> <p>знать историю развития комплексонов и комплексоноватов</p> <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История развития комплексонов и комплексоноватов. 2. Основные положения теории А.Вернера понятие о главных и побочных валентностях. 3. Основные понятия комплексобразователь лиганды монодентальные и полидентальные лиганды внутреннее и внешняя сфера, дентатность. 4. Роль и значение комплексонов и комплексоноватов на развитие и решение фундаментальных, практических задач общества. <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Когда и кем была открыта координационная теория А.Вернера. 2. Сформулируйте сущность положения координационной теории. 3. Покажите особенности комплексонов и комплексоноватов и отличия от двойных солей и простые соединения 4. Раскройте роль комплексонов и их значение человеческой деятельности. <p>Форма проверки знаний:</p>	2	1	1,2,4, ДПК-1 5,8,10 ПК-4	
2	<p>Собеседование, конспект, источники</p> <p>Тема: Классификация комплексонов и комплексоноватов</p> <p>Цель изучения: знать классификация комплексонов их номенклатуры</p> <p>Роль темы:</p> <p>классификация комплексонов по лиганду по координационным атомом и воды</p> <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация и правила, номенклатура 2. Основные понятия комплексобразователь лиганды монодентальные и полидентальные лиганды <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте анализ основных типам координационных соединений. 2. Сформулируйте основные понятия. 3. Лиганды к.с. и дайте определение моно- и полидентальная 	2	1	1,2, 5,10	ПК-6

	<p>литература, диссоциация в растворах комплексных частиц</p> <p>Форма проверки знаний:</p> <p>Собеседование, тест, творческое задание</p>				
3	<p>Лекция №3</p> <p>Тема: Изомерия комплексных комплексное и комплексное</p> <p>Цель изучения: знать различные виды изомерии комплексных соединений</p> <p>Ро темы: Уметь различать виды изомерии и их свойства</p> <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Геометрическая изомерия. 2. Оптическая изомерия. 3. Координационная изомерия. 4. Соляватная изомерия 5. Ионизационная <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем сущность геометрической изомерии. 2. Дайте анализ оптической изомерии. 3. Поясните особенности координационные изомери. 4. Раскройте роль соляватной изомерии комплексов. 5. Укажите роль координационной изомерии в получении новых соединений <p>Форма проверки знаний:</p> <p>Тест, SFA метод, беседа</p>	2	1	1,2, 3,10	ДПК-1 ПК-4
4	<p>Лекция №4</p> <p>Тема: Химическая связь комплексное и комплексное</p> <p>Цель изучения: химические связи существующие в к.и.к.</p> <p>Ро темы:</p> <p>Уметь различать различные виды химические связи</p> <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Природа химической связи в комплексных соединениях: а) электростатические; б) координационные; в) ковалентные. 2. Квантово-механические представления о природе химической связи: а) метод валентных связей МВС б) теория кристаллического поля ТКП в) метод молекулярных орбиталей ММО. 3. Взаимосвязь между методами и их возможности в интерпретации и предсказании свойств комплексных соединений. <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите природу химической связи в комплексных соединениях 2. Дайте определение кванто-механическим представлениями природы химической связи 3. Чем и когда разработан метод валентных связей МВС. 4. В чем сущность теории кристаллического поля ТКП. 5. Преимущества метода молекулярных орбиталей ММО. <p>Форма проверки знаний:</p> <p>Собеседование, творческое задание</p>	4	1	1,2 7,8	ПК-4 ПК-6
5	<p>Лекция №5</p> <p>Тема: Процессы комплексообразования в растворах</p>	4	1	1,2 9,11	ДПК-1 ПК-6

	<p>Цель изучения: процессы комплексообразования в растворах в зависимости от состава к.и.к.</p> <p>Ро темы:</p> <p>Уметь проводить анализ веществ образующихся при комплексообразовании в растворах</p> <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы и особенности комплексообразования в различных адретных соединениях. 2. Общая схема построения эксперимента при исследовании равновесия комплексных соединений в растворах. 3. Методы изучения комплексообразование в растворах <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите типы адретных соединений 2. В чем сущность эксперимента при исследовании равновесия комплексных соединений в растворах 3. Перечислите методы изучения комплексообразования растворов. <p>Форма проверки знаний:</p> <p>Ролевая игра, тест</p>				
Итого модуль I: 14ч 56					
Модуль 2					
6	<p>Лекция №6</p> <p>Тема: Комплексообразование в неводных средах</p> <p>Цель изучения: факторы влияющий на комплексообразование в неводных среда</p> <p>Ро темы:</p> <p>Умение проводить реакции в неводных средах</p> <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ионные реакции и комплексообразования в неводных средах. 2. Природа взаимодействия "Хозяин-гость" для биологических реакций. 3. Закономерности комплексообразования в фазе сорбента в неводных средах. <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найдите природу взаимодействия «Хозяин-гость» в биологических реакциях 2. В чем основное различие в сорбционном связывании ионов металлов 3. Укажите в чем отличия изучение сорбции ионов металлов для полиарных и апротонированных органических растворителей. <p>Форма проверки знаний:</p> <p>Творческое задание</p>	2	1	1,2 16	ДПК-1 ПК-4
7	<p>Лекция №7</p> <p>Тема: Физико-химические методы исследования строения и свойства комплексное и комплексное и их практическое значение</p> <p>Цель изучения: изучения физико-химических свойств к.и.к. и зависимости от строения к.и.к.</p> <p>Ро темы:</p> <p>Уметь проводить исследования по изучению строение и свойств к.с.</p> <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фотометрический метод. Физические основы метода. 2. Радиуровняный график. 	4	1	1,2, 6,7, 10	ДПК-1 ПК-6

<p>3. Дериватграфический метод 4. ИК-спектроскопический метод. 5. Измерение электропроводности. 6. Химический метод.</p> <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основной закон светопропускание Бутера-Ламберта-Бера. 2. Какие величины используются для расчета по методу тридурировочного графика. 3. Какие свойства комплексных соединений определяются на дериватографе. 4. перечислите какие химические связи можно определить на ИК-спектрометре. <p>Форма проверки знаний: Круглый стол, дебаты</p>					
<p>Лекция №8</p> <p>Тема: Образование координационных соединений d-элементам первого переходного ряда</p> <p>Цель изучения: особенности образования координационных соединений на основе органических лигандов</p> <p>Роль темы: Умение проводить реакции на образование к.с.</p> <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Образование координационных соединений d-элементам первого переходного ряда. 2. Комплексонов и комплексонов на основе органических лигандов. 3. Комплексонов и комплексонов гексаметилентетрамина с биометаллами. <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие методы существуют для установление состава соединений. 2. Какие методы использовал А.Вернер. 3. Покажите механизм образования комплексоного юна. 4. Назовите комплексонов и комплексонов используемые в медицине. 5. Назовите природные комплексонов и комплексонов <p>Форма проверки знаний: Творческое задание, работа в группах, тест</p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>1,2 5,6</p> <p>ПК-4</p>				
<p>Лекция №9</p> <p>Тема: Устойчивость комплексонов и комплексонов в растворах</p> <p>Цель изучения: устойчивости комплексонов и комплексонов в растворах</p> <p>Роль темы: Умение определять константы устойчивости и неустойчивости к.с.</p> <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устойчивость комплексонов и комплексонов в растворах. 2. Факторы влияющие на устойчивость комплексонов. 3. Закономерности в устойчивости комплексонов и комплексонов. Природа лигандов. Хелатный и макроциклический эффект. 4. Термодинамические и кинетические характеристики реакций комплексообразования <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите факторы влияющие на устойчивость комплексонов и комплексонов. 	<p>2</p> <p>1</p> <p>1,2 13, 14,15</p> <p>ДПК-1 ПК-6</p>				

<p>2. Укажите от чего зависит прочность связи металл-лиганд.</p> <p>3. Назовите основные термодинамические характеристики реакции комплексообразования. Хелатный эффект. Принцип Тарбе.</p> <p>4. Назовите факторы влияющие на кинетическую устойчивость. Факторы влияющие на лабильность.</p> <p>Форма проверки знаний: Демонстрация опытов, презентации</p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>1,2 4,7</p> <p>ПК-6</p>
<p>Лекция №10</p> <p>Тема: Реакции комплексонов и комплексонов</p> <p>Цель изучения: изучить химические реакции характерные для к и к.</p> <p>Роль темы: Факторы влияющие на химические реакции к и к.</p> <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реакции комплексонов и комплексонов 2. Химические свойства комплексонов соединений. 3. Кислотно-основные превращения в комплексонов и комплексонов. 4. Окислительно-восстановительных реакции в комплексонов и комплексонов. <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите примеры химических комплексонов соединений -но внешней сфере. 2. В чем сходство кислотно-основных превращений комплексонов соединений. Приведите примеры. 3. Назовите как протекают окислительно-восстановительные реакции комплексонов соединений <p>Форма проверки знаний: Устный опрос, SEA метод</p>	<p>Итого модуль 2: 16ч 56</p> <p>Всего: 30 ч 106</p>

Календарно-тематический план лабораторно-практические занятия по дисциплине «Комплексоны и комплексоны в аналитической химии»

№	Темы занятия	Кол. час.	Балл	Литер	Комп
1	<p>Модуль 1</p> <p>Занятие №1</p> <p>Тема: Строение и состав комплексонов и комплексонов</p> <p>Цель занятия: изучение строение и состав комплексонов и комплексонов</p> <p>Роль темы: Знать различные виды номенклатур к и к</p> <p>План занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия комплексонов и комплексонов 2. Определение степени окисления комплексообразователя лиганда, заряд, внутренней и внешней сфера комплексонов и комплексонов 3. Типы лигандов. Дентатность. 4. Номенклатура комплексонов соединений <p>Форма проверки знаний и умений: Тест, собеседование</p> <p>Задание на СРС (домашнее задание): Заполнить таблицу. Презентации и слайды.</p>	6	1	1,2,7,10	ДПК-1 ПК-4

2	<p>Занятие №2</p> <p>Тема: Классификация и способы получения комплексонов и комплексоноватов</p> <p>Цель занятия: Классификация и способы получения</p> <p>Роль темы: Знать различные способы получения к. и к.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Синтез и идентификация комплексонов и комплексоноватов 2. Препаративный метод получения комплексоноватов 3. Метод окислительно-восстановительного потенциала Кларк-Никольского 4. Метод равновесности <p>Форма проверки знаний и умений: Тест, контрольная работа</p> <p>Задание на СРС (домашнее задание): Презентация и слайды.</p>	6	1	1.2,5,6	ДПК-1 ПК-6
3	<p>Занятие №3</p> <p>Тема: Типы изомерии комплексонов и комплексоноватов</p> <p>Цель занятия: Изучить типы изомерии к. и к.</p> <p>Роль темы: По типам изомерии к. и к. определять их физический и химический свойства</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы изомерии комплексонов и комплексоноватов. 2. Геометрическая и оптическая изомерия. 3. Координационная и сольватная изомерия. 4. Ионизационная изомерия. 5. Влияние типа изомерии комплексонов и комплексоноватов на его физико-химические свойства. <p>Форма проверки знаний и умений: Тест, реферат</p> <p>Задание на СРС (домашнее задание): Презентация и слайды.</p>	6	1,5	1.2,3,15	ДПК-1 ПК-4
4	<p>Занятие №4</p> <p>Тема: Химическая связь в комплексонов и комплексоноватов</p> <p>Цель занятия: Типы химическая связь в комплексонов и комплексоноватов</p> <p>Роль темы: Уметь определять различные виды химических связей с использованием ИК-спектроскопии</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы химических связей в комплексонов и комплексоноватов. 2. Методы определения химических связей. 3. ИК-спектроскопия деформационные и валентные колебания. <p>Форма проверки знаний и умений: Реферат, творческое задание</p> <p>Задание на СРС (домашнее задание): Презентация и слайды.</p>	6	1,5	1.2,5, 8,15	ДПК-1 ПК-6

5	<p>Занятие №5</p> <p>Тема: Комплексообразование в растворах</p> <p>Цель занятия: Уметь проводить реакции комплексообразования солей с лигандами в водной среде</p> <p>Роль темы: Знать факторы влияющие на состав свойства образующихся к. с</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Факторы влияющие на комплексообразования. 2. Сущность влияния температуры на комплексообразования. 3. Влияние природы участвующих в к. и к. <p>Форма проверки знаний и умений: Ролевая игра, тест</p> <p>Задание на СРС (домашнее задание): Реферат. Презентация и слайды.</p>	6	2	1.2,9, 10,11	ДПК-1 ПК-6	
		Итого модуль I:		30ч	76	
		Модуль 2				
6	<p>Занятие №6</p> <p>Тема: Комплексонов и комплексоноватов в неводных средах</p> <p>Цель занятия: Уметь проводить комплексообразования в неводных средах</p> <p>Роль темы: Факторы влияющие на комплексообразования в неводных средах</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Комплексообразование в неводных средах. 2. Влияние природы участвующих компонентов. 3. Влияние температуры и растворителей на состав к. и к. <p>Форма проверки знаний и умений: Творческое задание</p> <p>Задание на СРС (домашнее задание): Реферат. Презентация и слайды.</p>	6	1	1.2,9, 11,12	ДПК-1 ПК-4	
7	<p>Занятие №7</p> <p>Тема: Физико-химические методы исследования комплексонов и комплексоноватов</p> <p>Цель занятия: Знать физико-химические методы исследования к. и к.</p> <p>Роль темы: Уметь проводить исследования на приборах: на рефрактометре, планофотометре и рН</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы определения состава к. и к. (физические, химические и физико-химические) 2. ИК-спектроскопия 3. Дериватограмма. <p>Форма проверки знаний и умений: Конспект, работа в группах</p> <p>Задание на СРС (домашнее задание): Реферат. Презентация и слайды.</p>	6	1	1.2, 9,12	ДПК-1 ПК-6	

8	<p>Занятие №8</p> <p>Тема: Состав комплексонов и комплексоноватов на основе органических лигандов</p> <p>Цель занятия: уметь получать координационные соединения на основе мочевинны, тиомочевинны и ПМТА</p> <p>Роль темы: Уметь определять состав, свойства к.и.к.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплексонов и комплексоноватов. да основа мочевинны. 2. Комплексонов и комплексоноватов. на основе тиомочевинны 3. Комплексонов и комплексоноватов. на основе диминсодержащих ксиолот <p>Форма проверки знаний и умений: Творческое задание, тест</p> <p>Задание на СРС (домашнее задание): Реферат.</p>	6	1,5	1,2, 10,13	ДПК-1 ПК-4
9	<p>Занятие №9</p> <p>Тема: Исследование прочности комплексонов и комплексоноватов</p> <p>Цель занятия: изучить факторы влияющих на прочность к.и.к.</p> <p>Роль темы: Уметь определять прочность к.и.к.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Получение соединений с комплексным винцом и определение их прочности. 2. Получение соединений с комплексным катионом и исследование их прочности. <p>Форма проверки знаний и умений: Конспект, дебаты, составление таблицы</p> <p>Задание на СРС (домашнее задание): Реферат. Презентация.</p>	6	1,5	1,2	ДПК-1 ПК-6
10	<p>Занятие №10</p> <p>Тема: Реакции комплексонов и комплексоноватов</p> <p>Цель занятия: изучить реакции к.и.к.</p> <p>Роль темы: Факторы влияющие на состав и свойства к.и.к.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реакция замещения, их классификации 2. Стереохимия реакции 3. Окислительно-восстановительные реакции и их характеристика. 4. Кислотно-основные превращение <p>Форма проверки знаний и умений: Реферат, тест</p> <p>Задание на СРС (домашнее задание): Реферат. Презентация.</p>	6	2	1,2	ДПК-1 ПК-4
Итого модуль 1:		30ч	76		
Всего:		60ч	146		

График СРС

№ название занятия	Задания на СРС	Комп	Форма контр.	Часы	Балл	Литер.	Срок сдачи.
Тема 1. Синтез и идентификация комплексонов и комплексоноватов	1. Получение комплексонов и комплексоноватов взаимодействие соли перекисных металлов с гидроксидом аммония 2. Синтез катионных и нейтральных к.и.к. 3. Синтез анионных комплексов 4. Дать определение по правилам номенклатуры 5. Определить заряд комплексобразователя, лигандов, внутривнешней и внешней сферы		СБ, Пр, Ки	9	1	1,2,5,8	2 нед.
Тема 2. Изучение физических и химических свойств комплексонов и комплексоноватов	1. Диссоциация комплексных соединений 2. Указать по какому типу протекли диссоциации 3. Изучить химические свойства координационных соединений		СБ, Т, Р	9	1	1,2,5	3 нед.
Тема 3. Влияние типа иономера комплексонов и комплексоноватов на его физико-химические свойства	1. Приведите примеры геометрической и изомерии оптической 2. Координационная и сольватная изомерия приведите примеры и дайте анализ изменение их химические свойства		СБ, Т, Р	9	2	1,2,3	4-5 нед.
Тема 4. Метод валентных связей в к.и.к.	1. Сущность метода МВС 2. Спinosоводные комплексные соединения 3. Внешне и внутре орбитальные комплексные соединения 5. Гибридизация орбиталей и структура комплексов		СБ, Т, Р, Ки	9	2	1,2,9,11	5 нед.
Тема 5. Метод молекулярных орбиталей	1. Метод МО и его сущность 2. Основные положения метода МО 3. Комплекс G и П- типа 4. Молекулярные орбитали: октаэдрические и тетраэдрические 5. Орбитальные молекулярные диаграммы		СБ, Пр, Ки	9	2	1,2,7,12	6 нед.
Итого: модуль 1				45ч	86		8 нед.
Модуль 2							
Тема 6. Теория кристаллического поля в координационной химии	1. Объяснение спектральных и магнитных свойств комплекса 2. Энергия стабилизации кристаллических полей лигандов (ЗСКП) 3. Расчет валентных параметров расщепления 4. Эффект Яна-Тиллера		СБ, Т, Р	9	2	1,2,9,11	6-7 нед.

Тема 7. Зависимость условной константы от устойчивости комплексонов и комплексоантов	1. Рассчитать и построить зависимость условной константы устойчивости металла с ЭДГА от pH с привлечением литературных данных по соответствующим константам равновесия	СБ, Пр, КИ	9	2	12,13,14	6-7 нед.
Тема 8. Методы определения комплексонов и комплексоантов	1. Химический анализ на катоды. 2. Химический анализ на лиганды. 3. Физико-химические методы используемые для определения состава комплексных соединений	СБ, Пр, КИ	9	1	1,2,4	7-8 нед.
Тема 9. Окислительно-восстановительная устойчивость комплексов в воде	1. Комплексы в жидких средах. 2. Нарушение и наводные структуры четырех комплексов. 3. Напишите их формулы	Р	9	1	1,2	
Тема 10. Последовательность ступенчатого комплексообразования комплексобразовани	1. Рассчитать, построить и интерпретировать диаграмму распределения химических формул ступенчатого комплексообразования с использованием известных констант устойчивости	Р	9	2	1,2	
Итого модуль 2:						
Всего:			45ч	8б	90ч	16б

11. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Комплексоны и комплексоанты в аналитической химии» используются различные образовательные технологии - во время аудиторных занятий (45 часов) Занятия проводятся в виде:

Лекции – используются мультимедийная технология, по всему лекционному материалу и для каждого занятия составляется презентация – основные определения понятий, законов, положений теории, таблицы, макеты, рисунки, механизмы реакции и явлений, диафильмы.

Лабораторно-практические занятия проводятся с использованием различных образовательных технологий – индивидуально или в группе выполняются учебно-исследовательскую лабораторную работу, решают ситуационных задач, проводят экспериментальные решения задач, таким образом ставив проблемные вопросы, студентами проводится дискуссия, которая доказывалась практически.

Самостоятельная работа студентов (45 часов) подразумевает работу под руководством преподавателя - консультации и помощь в написании рефератов, составлении слайдов и презентаций, а также творческая работа студента-составление макетов, схем, формул веществ рисунков, таблицы.

12. Учебно-методическое обеспечение курса:

1. Основная:

1. Дятлова Н.М., Темкина В.Я., Попов К.И. Комплексоны и комплексоанты металлов. М.: Химия, 1988.
2. Журнал ВХО им. Д.И. Менделеева. 1984. Т. 29. В. 3. (Номер посвящен комплексонам и их применению.)
3. Васильев В.П. Термодинамические свойства растворов электролитов. М.: Высшая школа, 1982.

2. Дополнительная:

Интернет ресурсы

13. Оценки семинарских занятий

1. а) Опрос:

- «0,5» - полностью отвечает на основные и дополнительные вопросы;
- «0,4» - отвечает на основные вопросы, но затрудняется на дополнительные вопросы;
- «0,3» - проявляет слабые знания по теме;
- «0,5» - не знает ответа на вопросы темы.

б) Тестовые задания или решение задач, (решение ситуационных задач, составление уравнения реакции) :

- «0,5» - полностью отвечает на все тестовые вопросы
- «0,4» - отвечает на 80% вопросов;
- «0,3» - отвечает на 50% вопросов;
- «0,5» - отвечает <50% вопросов.

2. Проверка конспектов: «0,5» - имеются ответы на все вопросы

- «0,3» - имеются ответы на 80% вопросов;
- «0,2» - имеются ответы на 50% вопросов;
- «0,3» - имеются ответы < 50% вопросов.

3.Семинарские занятия:

- «0,5» - правильно конспектирует темы семинарских занятий умеет правильно пользоваться основной и дополнительной литературой, использует интернет ресурсы, активно участвует дискуссиях;
- «0,4» - правильно ведет конспекты, но затрудняется при использовании дополнительной литературы;
- «0,3» - недостаточно отвечает на темы семинарских занятий не умеет пользоваться литературой;
- «0,2» - неправильно отвечает на вопросы темы семинарского занятия, не участвует дискуссиям.

14. Политика курса

1. Обязательное посещение занятий.
2. Систематическая подготовка к каждому занятию;
3. Активность во время практических и семинарских занятий.
4. Аккуратное ведение конспектов лекционных и семинарских записей.
5. Подготовка к занятиям и заданиям СРС.
6. В случае невыполнения или несвоевременной сдачи заданий итоговая оценка снижается.

Недопущено:

1. Опоздание и уход с занятий;
2. Пользование сотовыми телефонами во время занятий;
3. Несвоевременная сдача заданий и модулей.