

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**КОЛЛЕДЖ СЕВЕРОДОНЕЦКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины**

ОП.08 Физическая и коллоидная химия

**специальность 18.02.14 Химическая технология производства
химических соединений**

РАССМОТРЕНО И СОГЛАСОВАНО методической комиссией Колледжа
Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ
им. В. Даля»

Протокол № 1 от «05» сентября 2025 г.

Разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 15.11.2023 № 861, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 15.12.2023, регистрационный № 76453, примерной основной образовательной программы по специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений среднего профессионального образования.

Председатель комиссии



В.Н. Лескин

Заместитель директора



Р.П. Филь

Составитель(и): Железняк Артём Николаевич, преподаватель Колледжа
Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ
им. В. Даля».

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

І. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к овладению основами дисциплин, изучаемых при подготовке профессиональных кадров в области фармации (и по другим специальностям, связанным с использованием различных физико-химических процессов) с учетом их дальнейшей профессиональной деятельности. Формирование естественнонаучного мировоззрения, понимание основных закономерностей различных физико-химических, биологических и иных явлений природы и технологических процессов. Овладение обучающимися физико-химическими основами прогнозирования, разработки, контроля, оптимизации различных технологических процессов, особенно – при получении, контроле качества, хранении, применении фармацевтических препаратов и лечебных средств.

Задачи:

- формирование системных знаний базовых закономерностей протекания химических процессов, химического строения и свойств неорганических соединений, направленных на формирование компетенций, необходимых для деятельности провизора;
- формирование у студентов понимания цели, задач и методов физической и коллоидной химии, их значение с учетом дальнейшей профессиональной деятельности;
- формировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии.

ІІ. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	ИД-2 ОПК-1 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
В результате освоения дисциплины студент должен Знать: – методы, приёмы и способы выполнения физико-химического анализа реальных объектов; – методы, приёмы и способы выполнения физико-химического анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов; – принципы физико-химической сущности различных процессов и их взаимосвязи с живым организмом; Уметь: – прогнозировать возможность использования физического и химического оборудования для решения профессиональных задач на основании проведённых расчетов физико-химических процессов, с применением современных методов научного познания; – рассчитывать основные параметры физико-химических процессов; – использовать терминологические единицы и в рамках устной и письменной коммуникации; пользоваться учебной, научно-технической литературой, сетью Интернета для решения проблемных ситуаций на основе системного подхода; Владеть: – методиками измерения значений физических величин; – навыками практического использования приборов и аппаратуры при физико-химическом анализе веществ; комплексом терминологических единиц и понятий; – навыками вести поиск и делать обобщающие выводы; – навыками критического анализа полученной информации для решения проблемных ситуаций на основе системного подхода.	

III. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Физическая и коллоидная химии входит в базовую часть рабочего учебного плана подготовки специалистов по специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений.

В соответствии с действующим учебным планом по специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений физическая и коллоидная химия изучается во втором и третьем семестрах. Она интегрируется со следующими дисциплинами: математикой, физикой, информатикой, общей, органической, аналитической и фармацевтической химией.

IV. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Виды работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре	
			II	III
1		2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:		216		
Аудиторная работа		114	64	50
Лекции (Л)		32	16	16
Практические занятия (ПЗ),			-	-
Семинары (С)			-	-
Лабораторные работы (ЛР)		82	48	34
Внеаудиторная работа				
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)		66	44	22
Вид промежуточной аттестации		36 (экзамен)		36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	216	108	108
	З.е.	6		

V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ИД-2 ОПК-1	Химическая термодинамика. Химическое и фазовое равновесие.	Первый и второй начала термодинамики. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики. Характеристические функции. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса. Термодинамические условия самопроизвольного протекания процесса и достижения состояния равновесия. Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Закон действующих масс. Константа химического равновесия и способы

			ее выражения. Уравнения изотермы химической реакции, изобары, изохоры. Принцип Ле Шателье – Брауна смещения химического равновесия, расчет константы химического равновесия и способы ее выражения. Фазовые превращения и равновесия. Уравнения Клапейрона – Клаузиуса. Правило фаз Гиббса. Системы с ограниченной взаимной растворимостью. Идеальные растворы жидкостей в жидкостях. Закон Рауля и отклонения от него. Законы Коновалова. Фракционная перегонка. Взаимно нерастворимые жидкости. Ограниченно растворимые жидкости. Перегонка с водяным паром. Закон распределения Нернста. Коэффициент распределения. Экстрагирование. Двухкомпонентные (бинарные) системы, трехкомпонентные системы.
2.	ИД-2 ОПК-1	Коллигативные свойства растворов. Буферные системы.	Относительное понижение давления пара, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения, осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов неэлектролитов. Криометрия и эбулиометрия. Взаимосвязь между осмотическими свойствами растворов. Осмотические свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический и осмотический коэффициенты. Взаимосвязь между коллигативными свойствами растворов. Буферные растворы и механизм их действия. Буферная емкость и факторы, влияющие на ее величину. Практическое и биологическое значение буферных систем. Методы определения pH.
3.	ИД-2 ОПК-1	Кинетика химических реакций. Катализ.	Предмет химической кинетики и ее значение в фармации. Реакции изолированные и сложные, гомогенные и гетерогенные. Скорость реакции и методы ее измерения. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики реакций первого порядка и второго порядка. Период полупревращения. Определение порядка реакции. Температурный коэффициент скорости реакции. Теория активных бинарных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Связь между скоростью реакции и энергией активации. Определение энергии активации. Сложные реакции: параллельные, последовательные, обратимые, сопряженные. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Особенности гетерогенных реакций. Примеры гетерогенных реакций, представляющих интерес для фармации. Гомогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Энергия активации каталитических реакций. Кислотно-основной катализ. Гетерогенный катализ. Ингибиторы
4.	ИД-2 ОПК-1	Поверхностные явления	Поверхностные явления и их значение в фармации. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностно-активные, поверхностно-инактивные вещества. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция на подвижной границе раздела. Уравнение Гиббса. Адсорбция на твердых адсорбентах. Факторы, влияющие на величину адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Лэнгмюра. Эквивалентная и избирательная адсорбция сильных электролитов. Правило Пенета-Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты. Классификация

			ионитов. Применение ионитов в фармации. Коэффициент гидрофильности. Классификация хроматографических методов. Применение хроматографии для разделения и анализа лекарственных веществ.
5.	ИД-2 ОПК-1	Дисперсные системы. Электрохимия.	Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем: по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по степени взаимодействия фаз; по отсутствию или наличию взаимодействия между частицами. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя: мицелла, ядро, гранула. Влияние электролитов на величину электрокинетического потенциала. Электрофорез. Электрофоретические методы исследования в фармации. Электроосмос. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Факторы устойчивости. Коагуляция медленная и быстрая. Порог коагуляции, его определение. Правила Гарди и Шульце. Коагуляция зольей смесями электролитов. Коллоидная защита. Пептизация. Взаимная коагуляция коллоидов. Обратимые и необратимые гальванические элементы. Обратимые электроды первого и второго рода. Уравнение Нернста. Электроды: водородный, каломельный, стеклянный. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Петерса. Хингидронный электрод. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Потенциометрический метод определения pH. Потенциометрическое титрование. Полярография и ее применение в фармации.
6.	ИД-2 ОПК-1	Высокомолекулярные соединения и их растворы.	Молекулярные коллоидные системы. Методы получения ВМС. Классы ВМС. Свойства полимерных цепей. Гибкость цепей полимеров. Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на степень набухания. Лиотропные ряды ионов. Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом. Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка полиамфолитов и методы ее определения. Осмотические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Отклонение от закона Вант – Гоффа. Уравнение Галлера. Определение молярной массы полимерных неэлектролитов. Мембранное равновесие Доннана. Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание, пороги высаливания. Лиотропные ряды ионов. Зависимость порогов высаливания полиамфолитов от pH среды. Коацервация. Микрокоацервация. Биологическое значение. Застудневание. Тиксотропия студней и гелей. Синерезис студней.

5.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, час.			
			Аудиторная		Внеаудиторная	Всего
			Л	ЛЗ	СРО	
1	2	Химическая термодинамика. Химическое и фазовое равновесие.	6	18	18	42
2	2	Коллигативные свойства растворов. Буферные системы.	6	18	18	42
3	2	Кинетика химических реакций. Катализ.	4	12	8	24
Итого за 2 сем:			16	48	44	108
4	3	Поверхностные явления.	6	12	8	26
5	3	Дисперсные системы. Электрохимия.	6	14	6	26
6	3	Высокомолекулярные соединения и их растворы.	4	8	8	20
Итого за 3 сем:			16	34	22	72
Вид промежуточной аттестации			Экзамен			36
Итого за год:			32	82	66	216

5.3. Тематический план лекций

№ раз-дела	Наименова-ние раздела	Темы лекций	Кол-во часов в семестре	
			II	III
1	Химическая термодинамика. Химическое равновесие.	Л.1. Предмет физической и коллоидной химии и ее значение для фармации. Химическая термодинамика. Первое начало термодинамики. Термохимия.	2	
		Л.2. Второе начало термодинамики. Характеристические функции. Термодинамика химического равновесия.	2	
		Л.3. Термодинамика фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния и бинарных систем.	2	
2	Коллигативные свойства растворов. Буферные системы.	Л.4. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление.	2	
		Л.5. Закон Рауля, следствия из него.	2	
		Л.6. Буферные системы. Буферная емкость.	2	
3	Кинетика химических реакций. Катализ.	Л.7. Кинетика химических реакций. Закон действующих масс для скорости реакции. Влияние различных факторов на скорость реакции.	2	
		Л.8. Катализ. Энергия активации.	2	
		ИТОГО за 2-й семестр	16	

4	Поверхностные явления.	Л.9.Термодинамика поверхностных явлений и поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение		2
		Л.10. Изотермы поверхностного натяжения. Вещества, влияющие на поверхностное натяжение.		2
		Л.11. Адсорбция на границах раздела фаз. Адсорбция сильных электролитов.		2
5	Дисперсные системы. Электрохимия.	Л.12. Методы получения и очистки дисперсных систем. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.		2
		Л.13. Строение и электрический заряд коллоидных частиц. Электрокинетические явления в фармации. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем.		2
		Л.14. Электрохимия. Гальванические элементы.		2
6	Высокомолекулярные соединения и их растворы.	Л.15. Понятие о ВМС, классификация ВМС. Набухание и растворение ВМС. Устойчивость растворов ВМС и ее нарушение.		2
		Л.16. Вязкость и осмотические свойства растворов ВМС. Свойства студней.		2
		ИТОГО за 3-й семестр		16

5.4. Лабораторные занятия

№ раздела	Раздел дисциплины	Содержание занятия	Формы текущего контроля*	Кол-во часов в семестре	
				II	III
1	Химическая термодинамика. Химическое и фазовое равновесие.	ЛЗ.1. Основные понятия термодинамики. Термодинамические процессы и функции. I-ое начало термодинамики.	С	3	
		ЛЗ.2. Лабораторная работа № 1. «Определение теплоты реакции нейтрализации».	С, Пр	3	
		ЛЗ.3. Закон Гесса и следствия из него. Решение задач на законы Гесса.	С. Пр.	3	
		ЛЗ.4. Лабораторная работа № 2. «Определение теплоты растворения безводных солей и кристаллогидратов в воде». Контрольная работа № 1. Основные понятия и законы термодинамики	С, Пр, Т	3	
		ЛЗ. 5. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы, диаграммы для них. Термодинамика фазовых равновесий двух и трёх компонентных систем.	С, Пр	3	
		ЛЗ.6. Лабораторная работа № 3. «Определение критической температуры растворения системы Фенол- Вода». Контрольная работа № 2. Термодинамика фазовых превращений	С, Пр, Т	3	
2	Коллигативные свойства рас-	ЛЗ.7. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.	С	3	

	творов. Буферные системы.	ЛЗ.8. Лабораторная работа № 4 «Осмоз. Осмотическое давление»	С, Пр	3	
		ЛЗ.9. Закон Рауля. Следствия из него. Расчетные задачи	С. Пр.	3	
		ЛЗ.10. Буферные системы. Механизм буферного действия. Расчет рН.	С, Пр,	3	
		ЛЗ.11. Лабораторная работа №5. «Определение рН растворов сильных и слабых электролитов. Приготовление и свойства буферных систем»	С, Пр	3	
		ЛЗ.12. Контрольная работа № 3. Коллигативные свойства растворов. Буферные системы.	С, Пр, Т	3	
3	Кинетика химических реакций. Катализ.	ЛЗ.13. Основные понятия и законы. Зависимость скорости химической реакции от различных факторов.	С	3	
		ЛЗ.14. Лабораторная работа № 6. «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»	С, Пр	3	
		ЛЗ.15. Лабораторная работа № 7. «Изучение скорости реакции разложения водородопероксида методом объёмного анализа. Определение константы скорости реакции и периода полупревращения».	С. Пр.	3	
		ЛЗ.16. Контрольная работа № 4. Кинетика химических реакций.	С, Пр, Т	3	
		Итого за 2-й семестр		48	
4	Поверхностные явления.	ЛЗ.17. Качественные реакции по адсорбции. Расчеты по уравнениям Ленгмюра, Фрейндлиха	С		2
		ЛЗ.18. Расчет параметров молекулы ПАВ и монослоя. Количественные расчеты.	С, Пр		2
		ЛЗ.19. Лабораторная работа № 8. «Построение изотермы адсорбции уксусной кислоты из водного раствора на поверхности активированного угля».	С. Пр.		2
		ЛЗ.20. Лабораторная работа № 9. «Зависимость величины адсорбции от различных факторов»	С, Пр		2
		ЛЗ.21. Лабораторная работа № 10. «Разделение ионов методом бумажной хроматографии»	С, Пр		2
		ЛЗ.22. Лабораторная работа № 11. «Определение природы красителей». Контрольная работа № 5.	С, Пр		2
5	Дисперсные системы.	ЛЗ.23. Дисперсных системы, их классификация. Молекулярные и оптические свойства.	С.		2
		ЛЗ.24. Строение коллоидной частицы. Устойчивость коллоидных систем. Коагу-	С, Пр. Т		2

		ляция			
		ЛЗ.25. Лабораторная работа № 12. “Получение коллоидных систем конденсационным и дисперсионным методами”.	С. Пр.		2
		ЛЗ.26. Лабораторная работа № 13. “Коагуляция и защита коллоидных систем. Коллоидная защита.”	С, Пр		2
		ЛЗ.27. Гальванические элементы, их классификация. Виды электродов.	С, Пр		2
		ЛЗ.28. Расчет ЭДС различных гальванических цепей	С, Пр		2
		ЛЗ.29. Контрольная работа № 3. Дисперсные системы. Электрохимия	С. Т.		2
6	Высокомолекулярные соединения и их растворы	ЛЗ. 30. Набухание ВМС, их классификация, растворимость и свойства их растворов. Устойчивость растворов ВМС. Вязкость и осмотические свойства растворов ВМС.	С.		2
		ЛЗ.31. Лабораторная работа 12. «Набухание ВМС. Факторы, влияющие на набухание.»	С, Пр.		2
		ЛЗ.32. Лабораторная работа № «Застуднение. Факторы, влияющие на него».	С. Пр.		2
		ЛЗ.34. Контрольная работа № 8 ВМС	С, Т		2
	Итого за 3-й семестр		34		

* *Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, Р – написание и защита реферата, С – собеседование по контрольным вопросам и другие.*

5.5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

5.5.1 Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ раздела	Виды СРС	Всего Часов	Форма контроля
1	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Основы биоэнергетики. Сопряженные биохимические процессы, структура и биологическая роль АТФ.	18	Р
2	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Буферные системы организма. Роль и механизм действия буферных систем организма. Нарушение кислотно-основного равновесия в организме. Компенсированный и некомпенсированный ацидоз и алкалоз. Медикаментозные способы их преодоления.	18	Р
3	Изучение учебной и научной литературы. Подготовка устных докладов. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ.	8	Р

4	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Адсорбция. Виды адсорбционной терапии.	8	Р
5	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Мицеллообразование. Явление солюбилизации в медицине и фармации. Явления коагуляции, коллоидной защиты и пептизации в живом организме.	6	Р
6	Изучение специальной фармацевтической литературы. Подготовка устных докладов. Применение ПАВ в хирургии. Строение ПАВ. Механизм действия	8	Р
	Итого	66	
*Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой); формулировка вопросов; предэкзаменационные индивидуальные и групповые консультации с преподавателем.	24	С
Экзамен		12	

**Формой промежуточной аттестации является экзамен, «Подготовка к экзамену» - 24 часа (из 36 часов выделенных на экзамен: 12 часов - проведение экзамена; 24 часа - на подготовку к экзамену).*

5.5.2. Темы рефератов по самостоятельной работе обучающихся

1. Основы биоэнергетики. Сопряженные биохимические процессы, структура и биологическая роль АТФ.
2. Буферные системы организма. Роль и механизм действия фосфатной буферной системы.
3. Буферные системы организма. Роль и механизм действия бикарбонатной буферной системы.
4. Роль и механизм действия гемоглобиновой буферной системы.
5. Применение гипо- и гипертонических растворов в медицине.
6. Нарушение кислотно-основного равновесия в организме.
7. Компенсированный и некомпенсированный ацидоз и алкалоз. Медикаментозные способы их преодоления.
8. Адсорбция. Виды адсорбционной терапии.
9. Кислотные дожди. Экологические аспекты выделения оксидов серы и азота в атмосферу.
10. Эндемические заболевания. Профилактика и лечение.
11. Мицеллообразование. Явление солюбилизации в медицине и фармации.
12. Применение ПАВ в хирургии. Строение ПАВ. Механизм действия.
13. Явления коагуляции, коллоидной защиты и пептизации в живом организме.

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств с полным комплектом оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины разработан в форме самостоятельного документа в виде приложения к рабочей программе дисциплины (Приложение 1)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения рабочей программы дисциплины

Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины	Форма контроля
ОПК-1 ИД _{ОПК-1-2}	Химическая термодинамика. Химическое и фазовое равновесие.	Контрольная работа. Тестирование Собеседование Проверка практических навыков
ОПК-1 ИД _{ОПК-1-2}	Коллигативные свойства растворов. Буферные системы.	Контрольная работа. Тестирование Собеседование Проверка практических навыков
ОПК-1 ИД _{ОПК-1-2}	Кинетика химических реакций. Катализ.	Контрольная работа. Тестирование Собеседование Проверка практических навыков
ОПК-1 ИД _{ОПК-1-2}	Поверхностные явления.	Контрольная работа. Тестирование Собеседование Проверка практических навыков
ОПК-1 ИД _{ОПК-1-2}	Дисперсные системы. Электрохимия.	Контрольная работа. Тестирование Собеседование Проверка практических навыков.
ОПК-1 ИД _{ОПК-1-2}	Высокомолекулярные соединения и их растворы	Контрольная работа. Тестирование Собеседование Проверка практических навыков

6.1.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости дисциплине используют следующие оценочные средства:

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

ТЕСТИРОВАНИЕ

Раздел 1. Химическая термодинамика. Химическое и фазовое равновесие.

Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД_{ОПК-1-2}

1. По характеру взаимодействия системы с окружающей средой различают:

! закрытые, открытые, равновесные	! открытые, изолированные, неравновесные
! изолированные, свободные, открытые	! +открытые, закрытые, изолированные

2. Системы отличаются друг от друга по : ! характеру обмена внутри системы и объему
! энергетическому состоянию и объему ! энергетическому состоянию и объёму

!+ характеру обмена с окружающей средой и по количеству фаз
! количеству фаз и давлению

3. По агрегатному состоянию системы классифицируют на: ! гомогенные и растворимые
!+гомогенные и гетерогенные ! гетерогенные и нерастворимые

4. Гомогенные системы отличаются от гетерогенных по : ! агрегатному состоянию
! + физико-химическим свойствам ! физическому состоянию ! объему

5. Как называется состояние системы, при котором ее свойства постоянны во времени при наличии потоков энергии и вещества:
! конечным ! начальным !+стационарным ! переходным ! стандартным

6. Если в системе, находящейся в стационарном состоянии, изменить один из параметров, то в системе возникнут процессы :
!+ уменьшающие оказанное возд-вие ! увеличивающие оказанное возд-вие

7. При протекании изобарических процессов не изменяется: !+давление
! температура ! объем ! температура и давление ! давление и объем

8. Тепловой эффект изобарного процесса равен: ! $Q_p = \Delta E_v$!+ $Q_p = \Delta H_v$! $Q_p = -\Delta E_v$

9. Какой термодинамический параметр остаётся постоянным при протекании изохорных процессов: !температура !давление !+объем

10. Тепловой эффект изохорного процесса равен: !+ $Q_v = \Delta E_v$! $Q_v = \Delta H_v$! $Q_p = \Delta H_v$

11. При протекании изобарно-изотермических процессов остаются постоянными:
! +температура и давление ! объем и давление ! объем и температура

12. Какой процесс протекает в открытых сосудах : ! экзоэргонический ! изобарный
! изохорный !+изобарно-изотермический ! изохорно-термический

13. Протекание химических р-ций в закрытых сосудах относят к процессам: ! изобарным
!+изохорно-изотермическим ! изобарно-изотермическим ! экзоэргонический

14. По знаку теплового эффекта процессы могут быть: ! эндэргонические
!+эндотермические, экзотермические ! экзотермические ! экзергонические

15. Экзотермическими называют реакции, при протекании которых происходит:
!+ уменьшение энтальпии системы и выделение теплоты
! увеличение энтальпии системы и поглощение теплоты
! энтальпия системы остается неизменной

Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тестирование):

- ✓ «Отлично»: 100-90%
- ✓ «Хорошо»: 89-70%
- ✓ «Удовлетворительно»: 69-51%
- ✓ «Неудовлетворительно»: <50%

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):

Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД_{ОПК-1-2}

СИТУАЦИОННЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Осмотическое давление раствора гемоглобина в воде, содержащего 124 грамма в литре при 17°C равно $4,4 \times 10^3 \text{ н/м}^2$. Рассчитайте молярную массу гемоглобина.
2. Определите молярную массу камфоры, если 0,552г её в 17г эфира, кипит на $0,45^{\circ}\text{C}$ выше, чем чистый эфир ($K_{\text{э}} = 2,16 \text{ кг} \cdot \text{K/моль}$).
3. Сколько граммов йода и миллилитров спирта ($\rho = 0,8 \text{ г/мл}$) необходимо для приготовления 200 грамм йодной настойки с массовой долей йода 5%.
4. Раствор хлорида кальция применяют в клинике для внутривенного вливания. Какой объем раствора с массовой долей хлорида кальция 10% и плотностью 1,04 г/мл необходимо взять для приготовления 1 литра раствора с молярной концентрацией 0,025 моль/л, ($\rho = 1 \text{ г/мл}$).
5. Сульфат цинка применяют в виде 0,25% раствора в воде как глазные капли. Сколько нужно добавить воды к 25 г раствора сульфата цинка с массовой долей 2%, чтобы приготовить глазные капли?
6. Идёт разложение CaCO_3 с образованием CaO и CO_2 . Опред. число степ. свободы данной системы.
7. Приготовлена охлаждающая смесь из льда, воды и кристаллической соли NaCl . Каково число степеней свободы данной системы.
8. Приготовленна смесь из воды и кристаллической соли NaCl . Каково число степеней свободы данной системы.
9. Найти число степеней свободы системы состоящей из раствора KCl и NaCl в воде в присутствии кристаллов KCl и паров воды.
10. Сколько степеней свободы у системы состоящей из раствора KNO_3 , раствора NaNO_3 , льда, кристаллов KNO_3 , кристаллов NaNO_3 и водяного пара.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа № 3

Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД_{ОПК-1-2}

Билет № 1 контрольной работы по теме «Кинетика и катализ»

1. Закон действующих масс Гульберга и Вааге для скорости реакции. Константа скорости химической реакции, её физический смысл.
2. Факторы, влияющие на равновесие. Прогнозирование смещения химического равновесия на основе принципа Ле-Шателье.
3. Фосген COCl_2 сильнейшее токсичное вещество, образующееся по реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$. Во сколько раз возрастет скорость данной реакции, если концентрацию исходных веществ увеличить в 3 раза?
4. Даны обратимые реакции: 1) $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(\text{г})} + \Delta H$ 2) $2\text{SO}_{3(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} - \Delta H$
Для каждой реакции напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если увеличить или уменьшить температуру?

Билет № 2 контрольной работы по теме «Кинетика и катализ»

1. Химическая кинетика, как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость гомогенных химических реакций. Влияние катализатора на величину энергии активации. Катализ. Виды катализа (гомогенный и гетерогенный)
2. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия.
3. Дана реакция $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$. Как изменится скорость прямой реакции, если увеличить концентрацию CO в 3 раза?
4. Даны обратимые реакции: 1) $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})} - 66 \text{ кДж}$ 2) $2\text{CO}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{т})} + \Delta H$
Для каждой реакции напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если увеличить или уменьшить давление?

Билет № 3 контрольной работы по теме «Кинетика и катализ»

1. Реакции простые, сложные, гомогенные и гетерогенные. Примеры. Псевдомолекулярные реакции. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
2. Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях.
3. Рассчитайте скорость реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$, если концентрация CO 0,2 моль/л, Cl_2 – 0,6 моль/л, а константа скорости данной реакции $0,5 \cdot 10^{-3}$.
4. Даны обратимые реакции: 1) $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})} - \Delta H$ 2) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(\text{г})} - \Delta H$
Для каждой реакции напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов?

СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

Тема занятия №1. Химическая термодинамика

Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИДОПК-1-2

1. Термодинамические системы. Определение и классификация.
2. Параметры системы: интенсивные, экстенсивные. Функции состояния.
3. Состояние системы равновесное, стационарное, переходное.
4. Термодинамические процессы: изобарные, изохорные, изотермические, изобарно-изотермические и изохорно-изотермические.
5. Внутренняя энергия, работа, теплота, связь между ними. Теплота и работа, как формы передачи энергии. Сходство и различие между теплотой и работой.
6. Первое начало термодинамики. Различные формулировки. Математическое выражение.
7. Закон Гесса - основной закон термохимии. Формулировка, значение и иллюстрация на примерах.
8. Следствия из закона Гесса. Теплота сгорания. Расчет тепловых эффектов реакций с использованием стандартных теплот сгорания.
9. Следствия из закона Гесса. Теплота образования. Расчет тепловых эффектов реакций с использованием стандартных теплот образования.
10. Энтальпия реакции, процессы экзо- и эндотермические; стандартные энтальпии образования простых и сложных веществ.
11. Термохимия. Калориметрические измерения. Термохимические уравнения. Тепловой эффект химической реакции.
12. Теплоёмкость. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.

12. Энтропия. Её связь с термодинамической вероятностью. Уравнение Больцмана. Факторы влияющие на энтропию. Определение ΔS^0 в химических реакциях при стандартных условиях.
13. Второе начало термодинамики. Различные формулировки и математическое выражение для изолированных систем.
14. Энергия Гиббса как обобщенная термодинамическая функция, её применение для прогнозирования возможности и предела самопроизвольного протекания процессов.
15. Особенности живых организмов как открытых систем: стационарное состояние, принцип И. Пригожина, поддержание состояния гомеостаза.

Критерии оценки текущего контроля успеваемости (собеседование по контрольным вопросам):

✓ «Отлично»:

Студент имеет глубокие знания учебного материала по теме лабораторного занятия, сформулировал полный и правильный ответ на вопросы темы занятия, с соблюдением логики изложения материала, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия.

✓ «Хорошо»:

Студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия, допуская незначительные неточности.

✓ «Удовлетворительно»:

Студент в целом освоил материал практического занятия, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя.

✓ «Неудовлетворительно»:

Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы темы практического занятия.

3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

ПРОВЕРКА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

Раздел 3. Кинетика химических реакций. Катализ.

Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД_{ОПК-1-2}

1. Превращение пероксида бензила в диэтиловый эфир реакция первого порядка. При 333К за 10 минут она прошла на 75%. Вычислите константу скорости реакции.

2. Установлено, что реакция $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_{(г)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_{(г)} + \text{HCl}$ первого порядка. За 742 секунды при 450°C осуществлено 90%-ное превращение дихлорэтана. Определите константу скорости реакции.

3. Для реакции $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$ получены следующие данные

№	[A] моль	[B] моль	$V_{\text{моль/л}}$
1	0,2	0,1	$7,0 \cdot 10^{-5}$
2	0,4	0,1	$7,0 \cdot 10^{-5}$
3	0,2	0,2	$2,8 \cdot 10^{-4}$

- 1) напишите общее кинетическое уравнение
 - 2) каков порядок реакции по реагенту В
- рассчитайте численное значение константы скорости.

4. Начальную скорость (V_0) некоторой реакции $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ измерили при нескольких исходных концентрациях реагентов А и В

№	[A] моль	[B] моль	$V_{\text{моль/л}}$
1	0,1	0,1	$4,0 \cdot 10^{-5}$
2	0,1	0,2	$4,0 \cdot 10^{-5}$
3	0,2	0,1	$1,6 \cdot 10^{-4}$

Определить по этим данным:

- 1) общее кинетическое уравнение
 - 2) значение константы скорости.
- скорость реакции при $[\text{A}] = 0,05 \text{ моль}$ и $[\text{B}] = 0,1 \text{ моль}$.

5. Определите температурный коэффициент скорости реакции разложения муравьиной кислоты на CO_2 и H_2 в присутствии катализатора, если константа скорости реакции при 413K равна $5,5 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$, а при 458 K равна $9,2 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$.

6. На сколько градусов нужно поднять температуру, чтобы скорость некоторой реакции увеличилась в 32 раза, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2.

7. Превращение пероксида бензила в диэтиловый эфир реакция первого порядка. При 333K за 10 минут она прошла на 75%. Вычислите константу скорости реакции.

8. Установлено, что реакция $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_{(г)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_{(г)} + \text{HCl}$ первого порядка. За 742 секунды при 450°C осуществлено 90%-ное превращение дихлорэтана. Определите константу скорости реакции.

Критерии оценки текущего контроля успеваемости

✓ «Неудовлетворительно»:

Студент не владеет практическими навыками работы с химической посудой и приборами.

✓ «Удовлетворительно»:

Студент владеет основными навыками, но допускает ошибки и неточности в использовании научной терминологии и при работе с формулами. Студент в основном способен самостоятельно излагать главные положения в изученном материале. Студент способен владеть навыком использования основных способов проведения химических расчетов.

✓ «Хорошо»:

Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно, допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала. Студент не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками; правильно ориентируется, но получает неточные результаты химических расчетов.

✓ «Отлично»:

Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала. Студент владеет всеми навыками для проведения расчетов. Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины.

РЕФЕРАТ

Раздел 2. Анализ катионов IV – VI групп

Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД_{ОПК-1-2}

Темы рефератов:

1. Буферные системы организма. Роль и механизм действия фосфатной буферной системы.
2. Буферные системы организма. Роль и механизм действия бикарбонатной буферной системы.
3. Роль и механизм действия гемоглобиновой буферной системы.
4. Применение гипо- и гипертонических растворов в медицине.
5. Нарушение кислотно-основного равновесия в организме.
6. Компенсированный и некомпенсированный ацидоз и алкалоз. Медикаментозные способы их преодоления.

Критерии оценки текущего контроля (реферат):

- Новизна реферированного текста: макс. – 20 баллов;
- Степень раскрытия сущности проблемы: макс. – 30 баллов;
- Обоснованность выбора источников: макс. – 20 баллов;
- Соблюдение требований к оформлению: макс. – 15 баллов;
- Грамотность: макс. – 15 баллов.

Оценивание реферата:

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом (баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала):

- ✓ 86 – 100 баллов – «отлично»;
- ✓ 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- ✓ 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- ✓ мене 51 балла – «неудовлетворительно».

6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.2.1. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Семестр 3

6.2.2. Процедура проведения промежуточной аттестации.

Собеседование по билетам.

6.2.3. Примеры вопросов для подготовки к экзамену.

1. Скорость хим. реакции. Размерность скорости. Истинная (мгновенная) и средняя скорости.
2. Кинетическая классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции (по данному веществу и в целом).
3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Константа скорости.
4. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости.
5. Основные положения теории активных столкновений. Энергии активации реакции. Лимитирующая стадия. Уравнение Аррениуса. Расчет энергии активации.
6. Основные положения теории переходного состояния. Активный комплекс. Энергетический профиль реакции.
7. Сложные р-ции (последовательные, цепные, параллельные, сопряженные). Примеры сложных р-й.

8. Катализ. Значение катализа в фармации и биологии. Виды катализа (гомогенный и гетерогенный). Механизм действия катализатора.

9. Механизм действия катализатора. Его влияние на энергию активации реакции. Примеры гомогенного катализа.

6.2.4. Примеры экзаменационных билетов

ФГБОУ ВО "Луганский государственный университет им. В. Даля"

Колледж Северодонецкого технологического института (филиал)

Специальность 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений

Физическая и коллоидная химия

Экзаменационный билет № 1

1. Двухкомпонентные системы. Типы диаграмм. Азеотропы. Первый и второй законы Коновалова.

2. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), поверхностно-инактивные (ПИВ) и поверхностно-неактивные (ПНВ) вещества.

3. Набухание ВМС, стадии набухания, значение этого явления.

4. ΔH° растворения SiSO_4 и $\text{SiSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ составляют соответственно -66,0 кДж/моль и +11,7 кДж/моль. Вычислить ΔH° гидратации сульфата меди.

5. Рассчитать pH аммиачного буфера, приготовленного из 200 мл 0,015 моль/л раствора NH_4Cl и 150 мл раствора NH_4OH . $pK_{\text{NH}_4\text{OH}} = 4,76$

Утвержден на заседании методической комиссии
протокол от «___» _____ 20__ г. № ____

Заведующий методической комиссией

Составитель:

«_____» _____ 20__ г.

ФГБОУ ВО "Луганский государственный университет им. В. Даля"

Колледж Северодонецкого технологического института (филиал)

Специальность 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений

Физическая и коллоидная химия

Экзаменационный билет № 2

1. Закон Рауля и следствия из него.

2. Влияние различных веществ на поверхностное натяжение. Правило Дюкло- Траубе.

3. Устойчивость коллоидных систем, факторы влияющие на неё.

4. Идёт реакция образования гидрозоля серебра иодида по реакции между серебром нитратом и избытком натрия иодида. Составьте химическую формулу мицеллы, укажите её химический состав.

5. Вычислить изменение энтальпии в стандартных условиях реакции

$4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ если стандартные энтальпии образования веществ участвующих в реакции равны : -46 кДж/моль (NH_3) ; 91 кДж/моль (NO) ; -286 кДж/моль (H_2O)

Утвержден на заседании методической комиссии
протокол от «___» _____ 20__ г. № ____

Заведующий методической комиссией

Составитель:

«_____» _____ 20__ г.

6.2.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенции, указанной в разделе 2, на различных этапах ее формирования, описание шкал оценивания

В систему оценивания входит экзамен.

Шкала оценивания			
«неудовлетворительно» (минимальный уровень не достигнут)	«удовлетворительно» (минимальный уровень)	«хорошо» (средний уровень)	«отлично» (высокий уровень)
Код компетенции и наименование индикатора достижения компетенции ОПК-1, ИД-2			
знать			
Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основ физической и коллоидной химии, закономерностей протекания реакций, теоретических основ дисциплины.	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о теоретических основах физической и коллоидной химии.	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает теоретические основы протекания реакций, основных законов физической и коллоидной химии.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основные законы, методы физической и коллоидной химии. Показывает глубокое знание и понимание теоретических основ дисциплины.
уметь			
Студент не умеет рассчитывать основные параметры физико-химических процессов, использовать терминологические единицы и термины в рамках устной и письменной коммуникации.	Студент испытывает затруднения при расчёте основных параметров физико-химических процессов, спутанно использует терминологические единицы и термины в рамках устной и письменной коммуникации.	Студент умеет самостоятельно рассчитывать основные параметры физико-химических процессов, грамотно использует терминологические единицы и термины в рамках устной и письменной коммуникации.	Студент умеет прогнозировать возможность использования физического и химического оборудования для решения профессиональных задач на основании проведённых расчетов физико-химических процессов, с применением современных методов научного познания.
владеть			
Студент не владеет методиками измерения значений физических величин; навыками практического использования приборов и аппаратуры при физико-химическом анализе веществ; комплексом терминологических единиц и понятий.	Студент владеет основными методиками измерения значений физических величин; навыками практического использования приборов и аппаратуры при физико-химическом анализе веществ; комплексом терминологических единиц и понятий.	Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно, допускает незначительные ошибки и недочеты при расчетах, написании уравнений реакций.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен вести поиск и делать обобщающие выводы химии. Студент владеет навыками практического использования приборов и аппаратуры при физико-химическом анализе веществ; комплексом терминологических единиц и понятий.

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

Печатные издания

№	Наименование издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1.	Физическая и коллоидная химия: учебное пособие. Беляев А.П., Кучук В.И., Евстратова К.И. и др. / Под ред. А.П. Беляева - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 704 с. ISBN 978-5-9704-1441-5.	25
2	Физическая и коллоидная химия: учебник для вузов. / Муш-камбаров Н.Н. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2001, 378 с. ISBN 5-9231-0089-4	50

Электронные издания (из ЭБС)

№	Наименование издания
1	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева" - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427668.html Доступ по логину и паролю. Текст электронный.
2	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] / Беляев А.П., Кучук В.И., Евстратова К.И. и др. / Под ред. А.П. Беляева - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414415.html Доступ по логину и паролю. Текст электронный.
3	Физическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Харитонов Ю.Я. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423905.html Доступ по логину и паролю. Текст электронный.

7.2. Дополнительная литература

Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Под ред. А.П. Беляева - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012, 320 с. ISBN 978-5-9704-4684-3	10
2	Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов: учеб. пособие / Беляев А.П. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015, 112 с. ISBN 978-5-9704-3486-4.	50
3	Физическая и коллоидная химия. Задачник курс "А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева" - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014, 288 с. ISBN 978-5-9704-2844-3.	50

Электронные издания (из ЭБС)

№	Наименование издания
1	Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов [Электронный ресурс]: учеб. пособие Беляев А.П.- Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434864.html . Доступ по логину и паролю. Текст электронный.
2	Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева" - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428443.html Доступ по логину и паролю. Текст электронный.
3	Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева" - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428443.html Доступ по логину и паролю. Текст электронный.
4	Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. А.П. Беляева - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422076.html Доступ по логину и паролю. Текст электронный.

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://lms-dgmu.ru/course/view.php?id=265#>

Адрес сайта кафедры: <https://dgmu.ru/fakultety/farmatsevticheskij-fakultet-3/obshhej-i-biologicheskoy-himii>

- Chemlib.ru, Chemist.ru, ACDLabs, MSU.Chem.ru., и др.

- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/> (вход зарегистрированным пользователям через портал сайта ДГМУ <http://www.dgmu.ru/>)

7.4. Информационные технологии

Перечень программного обеспечения (Win HOME 10 Russian OLP (Сублицензионный договор Tr000044429 от 08.12.18 г.); Kaspersky Edition Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node (Лицензионный договор № 1081-2015 от 14.10.2018 г); Office ProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmс (договор №ДП-026 от 16.10.18 г) и т.д.)

Перечень информационных справочных систем:

1. **Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ДГМУ.** URL: <https://lms.dgmu.ru>
2. **Консультант студента:** электронная библиотечная система. URL: <http://www.studentlibrary.ru>
3. **Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ).** URL: <http://feml.scsml.rssi.ru>
4. **Научная электронная библиотека eLibrary.** URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. **Научная электронная библиотека КиберЛенинка.** URL: <http://cyberleninka.ru>
6. **Электронная библиотека РФФИ.** URL: <http://www.rfbr.ru/>

VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид помещения с номером	Наименование оборудования
1.	Лаборатория № 3 – для проведения лабораторных занятий, 45 м ²	1. Столы лабораторные, стулья, доска. 2. Вытяжной шкаф. 3. Шкафы для посуды. 4. Шкафы для реактивов. 5. Стол для титрования. 6. Штативы с бюретками. 7. Лабораторная посуда (пробирки, пипетки, предметные стекла, стеклянные палочки, колбы для титрования, воронки, фильтры и т.д.). 8. Электрические приборы (печка, водяная баня, перемешиватель, сушилка для посуды и т.д.)
2.	Лекционный зал № 1 – для проведения лекционных занятий, 100 м ²	Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)
3.	Читальные залы – для самостоятельной работы.	Столы, стулья, компьютеры для работы с электронными ресурсами библиотеки, учебная, научная, периодическая литература.

IX. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	ФИО преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутр.совм,внешн. совм-ль, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Образование (какое обр. учреждение окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образоват. пр-мы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
1.	Гамзаева У.Г	Шт	Доц., к.х.н.	ДГУ, 2002	Высшее профессиональное, химия, преподаватель химии	18 лет	2005-2009 гг. ст.пр. каф.аналитической химии ДГУ, 2009-2016 гг асс. каф. общ. и биолог. химии ДГМУ, с 2016 г по наст. время доц. каф.

X. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ (АКТИВНЫХ И ИНТЕР-АКТИВНЫХ) МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Используемые активные и интерактивные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют 26,3 % от объема аудиторных занятий. Занятия, предусматривают выполнение лабораторных опытов в небольших группах (по 2-3 студента).

№	Наименование раздела (перечислить те разделы, в которых используются активные и/или интерактивные формы (методы) обучения)	Вид, название темы занятия с использованием форм активных и интерактивных методов обучения	Трудоемкость* (час.)
1	Химическая термодинамика. Химическое и фазовое равновесие.	ЛЗ.3. Лабораторная работа № 1. «Определение теплоты реакции нейтрализации»	2
		ЛЗ.4. Лабораторная работа № 2. «Определение теплоты растворения безводных солей и кристаллогидратов в воде».	2
		Контрольная работа № 1. Основные понятия и законы термодинамики	
		ЛЗ.6. Лабораторная работа № 3. «Определение критической температуры растворения системы Фенол-Вода».	2
2.	Коллигативные свойства растворов. Буферные системы.	ЛЗ.8. Лабораторная работа № 4 «Осмоз. Осмотическое давление»	2
		ЛЗ.11. Лабораторная работа №5. «Определение pH растворов сильных и слабых электролитов. Приготовление и свойства буферных систем»	2
3.	Кинетика химических реакций. Катализ	ЛЗ.14. Лабораторная работа № 6. «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»	2
		ЛЗ.15. Лабораторная работа № 7. «Изучение скорости реакции разложения водородопероксида методом объемного анализа. Определение константы скорости реакции и периода полупревращения».	2
4.	Поверхностные явления.	ЛЗ.19. Лабораторная работа № 8. «Построение изотермы адсорбции уксусной кислоты из водного раствора на поверхности активированного угля».	2
		ЛЗ.20. Лабораторная работа № 9. «Зависимость величины адсорбции от различных факторов»	2
		ЛЗ.21. Лабораторная работа № 10. «Разделение ионов методом бумажной хроматографии»	2
5.	Дисперсные системы. Электрохимия	ЛЗ.22. Лабораторная работа № 11. «Определение природы красителей». Контрольная работа № 5.	2
		ЛЗ.25. Лабораторная работа № 12. «Получение коллоидных систем конденсационным и дисперсионным методами».	2
		ЛЗ.26. Лабораторная работа № 13. «Коагуляция и защита коллоидных систем. Коллоидная защита.»	2
6.	Высокомолекулярные соединения и их растворы	ЛЗ.31. Лабораторная работа 12. «Набухание ВМС. Факторы, влияющие на набухание.»	2
		ЛЗ.32. Лабораторная работа № «Застудневание. Факторы, влияющие на него».	2

** Указана трудоемкость не всего занятия, а только время, отведенное на использование инновационного метода.*

XI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методическое обеспечение дисциплины: Изданных методических пособий по дисциплине на настоящее время на кафедре нет.

XII. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

11.1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

11.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном центре индивидуального и коллективного пользования специальными техническими средствами обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

11.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

11.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
нарушением слуха	- в печатной форме;

	- в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- печатной форме; - в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

11.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

11.5.1. Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля в ЭИОС ДГМУ, письменная проверка

Обучающимся с, относящимся к категории инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается подготовка к зачету с использованием дистанционных образовательных технологий.

11.5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

11.6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

11.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

11.8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

XII. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины	РП актуализирована на заседании кафедры		
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись заведующего кафедрой
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1.; 2.....и т.д. или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год			