

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО - КАВКАЗСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 028D0CEE00A6B32EAE4736C41B5F6891DA
Владелец: Казакбиев Тавлу Абуталибович
Действителен: с 01.12.2025 до 01.03.2027

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Т.А. Казакбиев

Приказ от «__» _____ 20__ г. №__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б1.О.24 Физическая химия

наименование дисциплины по ОП

Для специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета)

код и полное наименование направления (специальности)

Квалификация выпускника провизор,

Форма обучения очная курс 2 семестр (ы) 3

очная, очно-заочная, заочная

Махачкала. 2026

Рабочая программа дисциплины «Физическая химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 27.03.2018 №219) с изменениями от 27 февраля 2023 г.

Разработчик _____ **Абакаров Г.М., док.хим.н., профессор**
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

_____ **Паштаев Б.Д., д. пед. н., профессор**
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
12. 05. 2026 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры фармацевтических дисциплин от 12. 05. 2026 г., протокол №9.

Программа одобрена на заседании Методического Совета специальности 33.05.01 Фармация, фармацевтического факультета от 21.05.2026 года, протокол №9

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании Ученого совета университета протокол №9, от 28.05.2026г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является развитие у студентов химического мировоззрения и приобретения ими современных представлений о строении веществ и о химическом процессе на основе термодинамики и кинетики; освоение теоретических основ классической и статистической термодинамики и способов применения термодинамических методов для решения химических проблем, а также формирования у студентов знаний и умений, позволяющих моделировать и проводить численные расчеты при описании различных видов химических и фазовых равновесий и свойств веществ в растворах.

Задачами изучения дисциплины «Физическая химия» являются:

1. ознакомление с современными представлениями о природе химических и электрохимических процессов;
2. изучение закономерностей протекания химических и электрохимических реакций;
3. формирование мышления, необходимого для творческого применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физическая химия» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика». Дисциплина «Физическая химия» реализуется на втором курсе в третьем семестре обязательной части дисциплин (модулей) Блока 1 и является базовой для освоения дисциплин: «Коллоидная химия», «Фармакогнозия», «Фармацевтическая химия», «Технология лекарственных форм аптечного изготовления» и практик «Практика по контролю качества лекарственных средств», «Практика по фармацевтической технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Физическая химия» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1 (профессиональная методология)	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы ЛС, изготовления ЛП	ОПК-1.1. Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы - ЛС и лекарственного Растительного сырья
		ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы ЛС и лекарственного растительного сырья
		ОПК-1.3. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении ЛП
		ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки ЛС, а также исследований и экспертизы ЛС и лекарственного растительного сырья

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	5 ЗЕТ/180 ч.	-	-
Курс	2	-	-
Семестр	3	-	-
Лекции, час	36	-	-
Практические занятия, час	-	-	-
Лабораторные занятия, час	54	-	-
Самостоятельная работа, час	63	-	-
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен	27 ч. на контроль (экзамен)	-	-

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Тема №1. Определение физической химии, основные задачи и основные разделы 1. Элементы квантовой химии 2. Основные понятия и свойства кванто-механических систем 3. Элементы квантовой химии 4. Спектроскопия атомная	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Тема №2. Оптическое излучение 1. Характеристики оптического излучения 2. Свет естественный и поляризованный 3. Плоскополяризованный свет 4. Вращение плоскости поляризации поляризованного света 5. Оптически активное вещество 6. Угол оптического вращения 7. Полярометрия	2	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Тема №3. Преломление света веществом 1. Показатель преломления 2. Влияние температуры и длины волны оптического излучения на показатель преломления 3. Уравнение Максвелла 4. Молярная рефракция 5. Таблицы Фогеля 6. Рефрактометрия 7. Рефрактометрическое определение чистоты лекарственных форм	2	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Тема №4. Термодинамика 1. Химическая термодинамика. Определение 2. Микроскопическое и макроскопическое описание системы 3. Термодинамические величины	2	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-

	4. Термодинамические величины интенсивные и экстенсивные 5. Термодинамические параметры и термодинамические функции 6. Термодинамические процессы 7. Процессы обратимые и необратимые; равновесные и неравновесные; самопроизвольные и не самопроизвольные 8. Термодинамическая вероятность 9. Энтропия системы 10. Закон возрастания энтропии												
5	Тема №5. Стандартное состояние 1. Третье начало термодинамики 2. Теплоемкость вещества 3. Общая теплоемкость, теплоёмкость удельная и молярная 4. Влияние температуры на теплоемкость 5. Понятие энтальпии 6. Тепловой эффект процесса. Нулевое и первое начало термодинамики 7. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса 8. Правила расчета теплового эффекта химического процесса 9. Закон Кирхгоффа. Температурный коэффициент теплового эффекта 10. Второе начало термодинамики для закрытых систем 11. Обобщённый первый и второй закон термодинамики для закрытых систем	2	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Тема №6. Термодинамические потенциалы 1. Энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца 2. Энергия Гиббса как мера возможности и направления протекания химической реакции 3. Энтропия как мера связанной энергии	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Тема №7. Термодинамический потенциал и его частные	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-

	производные 1. Изобарный потенциал образования 2. Влияние температуры на изобарный потенциал 3. Уравнение Гиббса - Гельмгольца												
8	Тема №8. Химическое равновесие 1. Уравнение изотермы 2. Закон действующих масс 3. Влияние температуры на химическое равновесие. Химический потенциал 4. Уравнение Гиббса – Дигема 5. Условие химического равновесия 6. Термодинамика идеальных газовых смесей	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Тема №9. Коллигативные свойства растворов твердых нелетучих веществ 1. Диффузия 2. Закон Фика. Осмос и осмотическое давление 3. Закон Вант-Гоффа. Влияние диссоциации и ассоциации. 4. Изотонический коэффициент. Осмолярность. 5. Понижение температуры замерзания растворов твердых нелетучих веществ 6. Криоскопическая постоянная 7. Повышение температуры кипения раствора твердого нелетучего вещества в жидкости 8. Эбуллиоскопическая постоянная 9. Определение молярной массы растворенного вещества криоскопическим, эбуллиоскопическим и осмотическим методом	2	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Тема №10. Агрегатное состояние и фаза 1. Фазовое равновесие. Вариантность системы 2. Условия равновесия фаз. Фазовые переходы. 3. Сосуществование фаз. Фазовая диаграмма 4. Принципы Курнакова. Бинарные системы 5. Значение фазовых диаграмм для фармации	2	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-

	6. Равновесия кристалл - жидкость. Уравнение Шредера 7. Феноменологическое описание процесса кристаллизации 8. Равновесие жидкость - жидкость. Ограниченно растворимые жидкости 9. Диаграмма состояния системы с верхней критической температурой, диаграмма состояния системы с нижней критической температурой, диаграмма состояния системы с верхней и нижней критическими температурами												
11	Тема №11. Равновесие жидкость - пар. Взаимо растворимые жидкости 1. Диаграмма состояния взаимно сменяющихся жидкостей 2. Диаграмма состояния реальных взаимно смешивающихся жидкостей 3. Положительное и отрицательное отклонение от закона Рауля 4. Азеотропны растворы. Диаграмма состояния системы из взаимно несмешивающихся жидкостей 5. Феноменология процесса испарения 6. Перегонка с водяным паром. Термический анализ.	2	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Тема №12. Разделение неограниченно растворимых жидкостей методом фракционной перегонки 1. Ректификация 2. Методы разделения азеотропных смесей 3. Закон Вревского	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Тема №13. Многокомпонентные системы 1. Закон распределения 2. Экстракция. Классификация 3. Основные стадии и условия экстракции 4. Эффективность экстракции 5. Экстракции типа твердое тело - жидкость	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-

14	Тема №14. Термодинамическая теория растворов электролитов 1. Процессы токопереноса в растворах электролитов 2. Термодинамическая теория ЭДС 3. Понятие электрического потенциала 4. Равновесные электродные процессы 5. Электродные потенциалы 6. Стандартные электродные потенциалы 7. Ряд напряжений. Диффузионный потенциал 8. Электродвижущая сила 9. Гальванический элемент 10. Термодинамическая теория ЭДС 11. Уравнение Нернста	2	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Тема №15. Экспериментальное определение электродных потенциалов 1. Стандартный водородный электрод 2. Обратимые и необратимые электроды 3. Классификация обратимых электродов 4. Потенциометрическое определение физико-химических величин 5. Потенциометрия прямая и косвенная	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Тема №16. Термодинамическая теория ЭДС 1. Уравнение Нернста 2. Экспериментальное определение электродных потенциалов 3. Стандартный водородный электрод 4. Обратимые и необратимые электроды 5. Классификация обратимых электродов 6. Потенциометрическое определение физико-химических величин 7. Потенциометрия прямая и косвенная	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Тема №17. Химическая кинетика, неравновесная термодинамика 1. Определение кинетики химических реакций	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-

	2. Классификация 3. Формальная химическая кинетика и молекулярная химическая кинетика 4. Основные принципы формальной химической кинетики 5. Скорость реакции												
18	Тема №18. Кинетическое уравнение 1. Кинетика реакций в статических условиях 2. Методы определения порядка химических реакций 3. Сложные реакции 4. Принцип детального равновесия 5. Влияние температуры на скорость реакции 6. Уравнение Аррениуса 7. Молекулярная химическая кинетика 8. Молекулярность химических реакций 9. Основные теории молекулярной химической кинетики 10. Теория активных столкновений 11. Теория активированного комплекса	2	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная контр. работа 1 аттестация 1-6 темы 2 аттестация 7-11 темы 3 аттестация 12-17 темы				-				-			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		27 ч. на контроль (экзамен)				-				-			
Итого		36	-	54	63	-	-	-	-	-	-	-	-

4.2. Содержание лабораторных (практических) занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического (семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Тема №1. Определение физической химии, основные задачи и основные разделы 1. Элементы квантовой химии 2. Основные понятия и свойства кванто-механических систем 3. Элементы квантовой химии 4. Спектроскопия атомная	3	-	-	Основная литература №1,2,4
2	2	Тема №2. Оптическое излучение 1. Характеристики оптического излучения 2. Свет естественный и поляризованный 3. Плоскополяризованный свет 4. Вращение плоскости поляризации поляризованного света 5. Оптически активное вещество 6. Угол оптического вращения 7. Полярометрия	3	-	-	Дополнительная литература № 1,3
3	3	Тема №3. Преломление света веществом 1. Показатель преломления 2. Влияние температуры и длины волны оптического излучения на показатель преломления 3. Уравнение Максвелла 4. Молярная рефракция 5. Таблицы Фогеля 6. Рефрактометрия 7. Рефрактометрическое определение чистоты лекарственных форм	3	-	-	Основная литература №1,2,3

4	4	Тема №4. Термодинамика 1. Химическая термодинамика. Определение 2. Микроскопическое и макроскопическое описание системы 3. Термодинамические величины 4. Термодинамические величины интенсивные и экстенсивные 5. Термодинамические параметры и термодинамические функции 6. Термодинамические процессы 7. Процессы обратимые и необратимые; равновесные и неравновесные; самопроизвольные и не самопроизвольные 8. Термодинамическая вероятность 9. Энтропия системы 10. Закон возрастания энтропии	3	-	-	Дополнительная литература № 1,2,
5	5	Тема №5. Стандартное состояние 1. Третье начало термодинамики 2. Теплоемкость вещества 3. Общая теплоемкость, теплоёмкость удельная и молярная 4. Влияние температуры на теплоемкость 5. Понятие энтальпии 6. Тепловой эффект процесса. Нулевое и первое начало термодинамики 7. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса 8. Правила расчета теплового эффекта химического процесса 9. Закон Кирхгоффа. Температурный коэффициент теплового эффекта 10. Второе начало термодинамики для закрытых систем 11. Обобщённый первый и второй закон термодинамики для закрытых систем	3	-	-	Основная литература №1,3,4

6	6	Тема №6. Термодинамические потенциалы 1. Энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца 2. Энергия Гиббса как мера возможности и направления протекания химической реакции 3. Энтропия как мера связанной энергии	3	-	-	Основная литература №5,4,3
7	7	Тема №7. Термодинамический потенциал и его частные производные 1. Изобарный потенциал образования 2. Влияние температуры на изобарный потенциал 3. Уравнение Гиббса - Гельмгольца	3	-	-	Дополнительная литература № 1,2,3
8	8	Тема №8. Химическое равновесие 1. Уравнение изотермы 2. Закон действующих масс 3. Влияние температуры на химическое равновесие. Химический потенциал 4. Уравнение Гиббса – Дигема 5. Условие химического равновесия 6. Термодинамика идеальных газовых смесей	3	-	-	Основная литература №1,2,4
9	9	Тема №9. Коллигативные свойства растворов твердых нелетучих веществ 1. Диффузия 2. Закон Фика. Осмос и осмотическое давление 3. Закон Вант-Гоффа. Влияние диссоциации и ассоциации. 4. Изотонический коэффициент. Осмолярность. 5. Понижение температуры замерзания растворов твердых нелетучих веществ 6. Криоскопическая постоянная 7. Повышение температуры кипения раствора твердого нелетучего вещества в жидкости 8. Эбуллиоскопическая постоянная 9. Определение молярной массы растворенного вещества криоскопическим, эбуллиоскопическим и осмотическим методом	3	-	-	Дополнительная литература № 2,3

10	10	Тема №10. Агрегатное состояние и фаза 1. Фазовое равновесия. Вариантность системы 2. Условия равновесия фаз. Фазовые переходы. 3. Сосуществование фаз. Фазовая диаграмма 4. Принципы Курнакова. Бинарные системы 5. Значение фазовых диаграмм для фармации 6. Равновесия кристалл - жидкость. Уравнение Шредера 7. Феноменологическое описание процесса кристаллизации 8. Равновесие жидкость - жидкость. Ограниченно растворимые жидкости 9. Диаграмма состояния системы с верхней критической температурой, диаграмма состояния системы с нижней критической температурой, диаграмма состояния системы с верхней и нижней критическими температурами	3	-	-	Основная литература №1,2,4
11	11	Тема №11. Равновесие жидкость - пар. Взаимно растворимые жидкости 1. Диаграмма состояния взаимно сменяющихся жидкостей 2. Диаграмма состояния реальных взаимно смешивающихся жидкостей 3. Положительное и отрицательное отклонение от закона Рауля 4. Азеотропны растворы. Диаграмма состояния системы из взаимно несмешивающихся жидкостей 5. Феноменология процесса испарения 6. Перегонка с водяным паром. Термический анализ.	3	-	-	Дополнительная литература № 1,3
12	12	Тема №12. Разделение неограниченно растворимых жидкостей методом фракционной перегонки 1. Ректификация 2. Методы разделения азеотропных смесей 3. Закон Вревского	3	-	-	Основная литература №1,2,3

13	13	Тема №13. Многокомпонентные системы 1. Закон распределения 2. Экстракция. Классификация 3. Основные стадии и условия экстракции 4. Эффективность экстракции 5. Экстракции типа твердое тело - жидкость	3	-	-	Дополнительная литература № 1,2,
14	14	Тема №14. Термодинамическая теория растворов электролитов 1. Процессы токопереноса в растворах электролитов 2. Термодинамическая теория ЭДС 3. Понятие электрического потенциала 4. Равновесные электродные процессы 5. Электродные потенциалы 6. Стандартные электродные потенциалы 7. Ряд напряжений. Диффузионный потенциал 8. Электродвижущая сила 9. Гальванический элемент 10. Термодинамическая теория ЭДС 11. Уравнение Нернста	3	-	-	Основная литература №1,3,4
15	15	Тема №15. Экспериментальное определение электродных потенциалов 1. Стандартный водородный электрод 2. Обратимые и необратимые электроды 3. Классификация обратимых электродов 4. Потенциометрическое определение физико-химических величин 5. Потенциометрия прямая и косвенная	3	-	-	Основная литература №5,4,3
16	16	Тема №16. Термодинамическая теория ЭДС 1. Уравнение Нернста 2. Экспериментальное определение электродных потенциалов 3. Стандартный водородный электрод 4. Обратимые и необратимые электроды 5. Классификация обратимых электродов	3	-	-	Дополнительная литература № 1,2,3

		6. Потенциометрическое определение физико-химических величин 7. Потенциометрия прямая и косвенная				
17	17	Тема №17. Химическая кинетика, неравновесная термодинамика 1. Определение кинетики химических реакций 2. Классификация 3. Формальная химическая кинетика и молекулярная химическая кинетика 4. Основные принципы формальной химической кинетики 5. Скорость реакции	3	-	-	Основная литература №1,2,4
18	18	Тема №18. Кинетическое уравнение 1. Кинетика реакций в статических условиях 2. Методы определения порядка химических реакций 3. Сложные реакции 4. Принцип детального равновесия 5. Влияние температуры на скорость реакции 6. Уравнение Аррениуса 7. Молекулярная химическая кинетика 8. Молекулярность химических реакций 9. Основные теории молекулярной химической кинетики 10. Теория активных столкновений 11. Теория активированного комплекса	3	-	-	Дополнительная литература № 2,3
ИТОГО			54	-	-	-

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема №1. Определение физической химии, основные задачи и основные разделы 1. Элементы квантовой химии 2. Спектроскопия атомная	3	-	-	Основная литература №1,2,4	Круглый стол
2	Тема №2. Оптическое излучение 1. Оптически активное вещество 2. Угол оптического вращения 3. Закон Био 4. Полярометрия	4	-	-	Дополнительная литература № 1,3	Тесты
3	Тема №3. Преломление света веществом 1. Таблицы Фогеля 2. Рефрактометрия 3. Рефрактометрическое определение чистоты лекарственных форм	4	-	-	Основная литература №1,2,3	Сообщение
4	Тема №4. Термодинамика 1. Термодинамические процессы 2. Процессы обратимые и необратимые; равновесные и неравновесные; самопроизвольные и не самопроизвольные 3. Термодинамическая вероятность 4. Энтропия системы 5. Закон возрастания энтропии	4	-	-	Дополнительная литература № 1,2,	Опрос
5	Тема №5. Стандартное состояние 1. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса 2. Правила расчета теплового эффекта химического процесса 3. Закон Кирхгоффа. Температурный коэффициент	4	-	-	Основная литература №1,3,4	Кейс-задание

	теплового эффекта 4. Второе начало термодинамики для закрытых систем 5. Обобщённый первый и второй закон термодинамики для закрытых систем					
6	Тема №6. Термодинамические потенциалы 1. Энергия Гиббса как мера возможности и направления протекания химической реакции 2. Энтропия как мера связанной энергии	3	-	-	Основная литература №5,4,3	Реферат
7	Тема №7. Термодинамический потенциал и его частные производные 1. Влияние температуры на изобарный потенциал 2. Уравнение Гиббса - Гельмгольца	3	-	-	Дополнительная литература № 1,2,3	Тесты
8	Тема №8. Химическое равновесие 1. Уравнение Гиббса – Дигема 2. Условие химического равновесия 3. Термодинамика идеальных газовых смесей	3	-	-	Основная литература №1,2,4	Опрос
9	Тема №9. Коллигативные свойства растворов твердых нелетучих веществ 1. Криоскопическая постоянная 2. Повышение температуры кипения раствора твердого нелетучего вещества в жидкости 3. Эбуллиоскопическая постоянная 4. Определение молярной массы растворенного вещества криоскопическим, эбуллиоскопическим и осмотическим методом	4	-	-	Дополнительная литература № 2,3	Кейс-задание
10	Тема №10. Агрегатное состояние и фаза 1. Равновесия кристалл - жидкость. Уравнение Шредера 2. Феноменологическое описание процесса кристаллизации 3. Равновесие жидкость - жидкость. Ограниченно растворимые жидкости 4. Диаграмма состояния системы с верхней	4			Основная литература №1,2,4	Круглый стол

	критической температурой, диаграмма состояния системы с нижней критической температурой, диаграмма состояния системы с верхней и нижней критическими температурами					
11	Тема №11. Равновесие жидкость - пар. Взаимно растворимые жидкости 1. Азеотропны растворы. Диаграмма состояния системы из взаимно несмешивающихся жидкостей 2. Феноменология процесса испарения 3. Перегонка с водяным паром. Термический анализ	4			Дополнительная литература № 1,3	Тесты
12	Тема №12. Разделение неограниченно растворимых жидкостей методом фракционной перегонки 1. Методы разделения азеотропных смесей 2. Закон Вревского	3			Основная литература №1,2,3	Сообщение
13	Тема №13. Многокомпонентные системы 1. Основные стадии и условия экстракции 2. Эффективность экстракции 3. Экстракции типа твердое тело - жидкость	3			Дополнительная литература № 1,2,	Опрос
14	Тема №14. Термодинамическая теория растворов электролитов 1. Стандартные электродные потенциалы 2. Ряд напряжений. Диффузионный потенциал 3. Электродвижущая сила 4. Гальванический элемент 5. Термодинамическая теория эдс 6. Уравнение Нернста	4			Основная литература №1,3,4	Кейс-задание
15	Тема №15. Экспериментальное определение электродных потенциалов 1. Потенциометрическое определение физико-химических величин 2. Потенциометрия прямая и косвенная	3			Основная литература №5,4,3	Реферат
16	Тема №16. Термодинамическая теория эдс 1. Классификация обратимых электродов	3			Дополнительная литература № 1,2,3	Тесты

	2. Потенциометрическое определение физико-химических величин 3. Потенциометрия прямая и косвенная					
17	Тема №17. Химическая кинетика, неравновесная термодинамика 1. Формальная химическая кинетика и молекулярная химическая кинетика 2. Основные принципы формальной химической кинетики 3. Скорость реакции	3			Основная литература №1,2,4	Опрос
18	Тема №18. Кинетическое уравнение 1. на скорость реакции 2. Уравнение Аррениуса 3. Молекулярная химическая кинетика 4. Молекулярность химических реакций 5. Основные теории молекулярной химической кинетики 6. Теория активных столкновений 7. Теория активированного комплекса	4			Дополнительная литература № 2,3	Кейс-задание
	ИТОГО	63	-	-	-	-

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализации компетентностного подхода в процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и формы обучения: тренинги речевых умений, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций, коммуникативный эксперимент, коммуникативный тренинг, творческие задания для самостоятельной работы, информационно-коммуникационные технологии. А именно IT-методы, методы проблемного обучения, обучение на основе опыта, проектный метод, поисковый метод, исследовательский метод и т.д.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой студенты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для текущего контроля входных знаний текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физическая химия» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
7.1. Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	лк, лб, срс	Физическая химия: методические указания	составители О. А. Блатова	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 86 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/111734.html	-
2	лк, лб, срс	Физическая химия. Электрохимия: учебное пособие	В. А. Липин, А. И. Смирнова, Т. А. Суставова	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный промышленный университет технологий и дизайна, 2020. — 95 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/118426.html	-
3	лк, лб, срс	Физическая химия: практикум	И. В. Берлинский, Д. С. Луцкий	Саратов: Вузовское образование, 2018. — 114 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/77219.html	-
4	лк, лб, срс	Физическая химия. Кисотно-основные равновесия в водных растворах	Н. О. Мchedlov-Петросян, Ю. Э. Зевацкий, Д. В. Самойлов; под редакцией Н. О. Мchedlova-Петросяна	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный промышленный университет технологий и дизайна, 2018. — 103 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/102579.html	-
5	лк, лб, срс	Физическая химия. Курс лекций: учебное пособие	С. Ф. Гребенников, Р. И. Ибрагимова	Санкт-Петербург: Санкт-	URL: https://www.iprbookshop.ru/	-

				Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018.	p.ru/102580.html	
Дополнительная литература						
1	лб, срс	Физическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие	Е. В. Тимакова, А. А. Казакова	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 80 с	URL: https://www.iprbookshop.ru/91473.html	-
2	лб, срс	Физическая химия. Химическая термодинамика: учебное пособие	Е. В. Тимакова	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 119 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/91577.html	-
3	лб, срс	Физическая химия: руководство для самостоятельной работы студентов: учебно-методическое пособие	А. Черепанов, А. Ю. Зуев, Л. Я. Гаврилова [и др.]; под редакцией В. А. Черепанова	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. — 192 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/106542.html	-

7.2. Программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы

№ п/п	Назначение программы	Название программы	Разработчик	Вид учебной работы
1	2	3	4	5
1	Издательская группа «ГЭОТАРМедиа»	«ГЭОТАР Медиа» https://www.geotar.ru/	-	Практические и самостоятельные занятия

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации № 512.

Кабинет общей, органической и неорганической химии

Специализированная мебель:

рабочий стол преподавателя – 1 шт.,

стул преподавательский – 1 шт.

Парты ученические - 9 шт.

Стулья ученические - 18 шт.,

доска настенная складная и светильник над доской с кронштейном – 1 шт., кафедра – 1 шт. шкаф книжный – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия: плакаты по дисциплине, учебно-методические пособия.

Технические средства обучения: мультимедийный проектор «Benq» с экраном «Lumien», переносной (мобильный) ноутбук.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №509.

Химическая лаборатория

Специализированная мебель:

стол демонстрационный – 1 шт.,

рабочий стол преподавателя – 1 шт.,

стул преподавательский – 1 шт.

Парты ученические объединённые со скамьей (двухместные) - 8 шт.;

стулья ученические - 16 шт.,

доска настенная складная и светильник над доской с кронштейном – 1 шт.,

кафедра – 1 шт.,

шкаф книжный - 3 шт.,

шкаф вытяжной – 1 шт.,

общая вентиляция,

металлический шкаф для химических реактивов - 1 шт.,

Учебно-наглядные пособия:

плакаты по дисциплинам, наглядные материалы, аппараты и приборы, лабораторная посуда и принадлежности для опытов

Технические средства обучения: Проектор «benq» с экраном Lumien, переносной (мобильный) ноутбук.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа к зданию Автономной некоммерческой организации высшего образования «Северо - Кавказский университет дружбы народов» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется Автономной некоммерческой организации высшего образования «Северо - Кавказский университет дружбы народов» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта Автономной некоммерческой организации высшего образования «Северо - Кавказский университет дружбы народов» в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию Автономной некоммерческой организации высшего образования «Северо-Кавказский университет дружбы народов».

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)