Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 26.09.2025 11:25:47
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет аграрных технологий

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.О.08 Физическая химия**
по направлению подготовки	04.03.01 Химия
по профилю подготовки (специализации)	Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
квалификация (степень) выпускника	бакалавр
форма обучения	Очная, Очно-заочная
год начала подготовки	2025

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 Химия

Составитель рабочей программы:

Зав. кафедрой, профессор, Доцент,	Подписано простой ЭП 19.09.2025	Попова Ангелина Алексеевна
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химии и физико-химических методов исследования
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

22.09.2025	Подписано простой ЭП 22.09.2025	Попова Ангелина Алексеевна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

22.09.2025	Подписано простой ЭП 22.09.2025	Попова Ангелина Алексеевна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

22.09.2025	Подписано простой ЭП 22.09.2025	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цели и задачи учебной дисциплины (модуля) Цель: формирование у обучающихся основ химической технологии как научной базы химического производства, знаний классификации технологических процессов; формирование у обучающихся умений применять полученные знания по химии, гидравлике, термодинамике при расчете химических технологических процессов, выбирать экономически выгодные и экологически безопасные технологические модели химического производства. Задачи дисциплины: - овладение основами общей химической технологии, установление связи теоретического материала с практикой, будущей профессиональной деятельностью, усвоение методов исследования в общей химической технологии, получения органических веществ; - раскрыть значение и роль общей химической технологии в решении нефтехимических проблем; - развивать умения переноса знаний по общей химической технологии в промышленные условия; - развивать профессиональные умения (составление и анализ технологических схем, умений конструирования, моделирования химико–технологических процессов получения органических веществ, совершенствовать умения (анализ, сравнение, визуальное представление химии и технологии органических веществ), развивать научно-технический кругозор студента.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)
Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» включена в блок обязательных дисциплин, направленных на подготовку студента по специальности Химия

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-2.1	Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
ОПК-2.2	Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик
ОПК-2.3	Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
ОПК-2.4	Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
ОПК-3.1	Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
ОПК-3.2	Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
ОПК-4.1	Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
ОПК-4.2	Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
ОПК-4.3	Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Лаб	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 5	1		34	34	34	0.35	35.65	6	**144**	4
Курс 3	Сем. 6	1	1	34	51	17	0.35	35.65	6	**144**	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Лаб	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 5	1		24	24	24	0.35	35.65	36	**144**	4
Курс 3	Сем. 6	1	1	24	24	24	0.35	35.65	36	**144**	4

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический		2	4	2			4			Блиц-опрос
	2. Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Т		4	4	2			8	2		Тестирование
	3. Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние систем		4	4	3			8	2		Коллоквиум
	4. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгоффа		4	4	2			8			Блиц-опрос
	5. Химическое равновесие.Константа равновесия и способы ее выражения. Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах. Константа		5	4	2			8	2		Тестирование
	6. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций 14-15 2 2 6 4 тестирование 7. Теория растворов.Растворы неэлектрол		4	4	2			6			Блиц-опрос
	7. Теория растворов.Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы.		4	4	2			8	2		Коллоквиум

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях.										
	8. растворы 16 2 3 6 6 б8. Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов		4	4	2			8			Блиц-опрос
	1. 8. Электрохимия. Растворы электролитов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов		5	6	2			8	1		Тестирование
	2. Растворы электролитов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов		8	5	2			8	2		Блиц-опрос
	3. Удельная и эквивалентная электропроводности и их зависимость от концентрации. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводност		4	8	2			4			Коллоквиум
	4. Удельная и эквивалентная электропроводности и их зависимость от концентрации. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводности 7-8 4 4 2 6 2 Тестирование Типы гальванических элементов: химически		4	8	2			1.3			Коллоквиум
	5. Типы гальванических элементов: химические, концентрационные. Диффузионный потенциал. Определение термодинамических параметров путем измерения ЭДС. Кинетика электродных процессов. Электролиз. Поляризация.		4	8	2			2			Блиц-опрос
	6. Определение среднего коэффициента активности сильного электролита в водном растворе по понижению температуры замерзания		4	6	2			2			Тестирование
	7. Определение электрохимического эквивалента меди		4	8	3			2			Блиц-опрос
	8. Определение электропроводности и константы диссоциации слабого электролита		4	4	2		0.7	4			Коллоквиум
	ИТОГО:		**68**	**85**	**51**		**0.7**	**71.3**	**12**		

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

5.3.Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический							8	
	2. Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Т	2	2				8	8	
	3. Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние систем	2		2			4	8	
	4. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгоффа	2	2				4	10	
	5. Химическое равновесие.Константа равновесия и способы ее выражения. Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах. Константа	2		2			4	10	
	6. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций 14-15 2 2 6 4 тестирование 7. Теория растворов.Растворы неэлектрол	2	2	2			4	10	
	7. Теория растворов.Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях.	2	2	2			4	10	
	8. растворы 16 2 3 6 6 б8. Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	2	2	2			8	10	
	1. растворы . Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	2	2	2			6	8	
	2. Растворы электролитов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов	2	2	2			8	8	
	3. Удельная и эквивалентная электропроводности и их зависимость от концентрации. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводност	2	2				4	8	
	4. Удельная и эквивалентная электропроводности и их зависимость от концентрации.	2		2			4	10	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводности 7-8 4 4 2 6 2 Тестирование Типы гальванических элементов: химически								
	5. Типы гальванических элементов: химические, концентрационные. Диффузионный потенциал. Определение термодинамических параметров путем измерения ЭДС. Кинетика электродных процессов. Электролиз. Поляризация.	2	2				4	10	
	6. Определение среднего коэффициента активности сильного электролита в водном растворе по понижению температуры замерзания	2	2				4	10	
	7. Определение электрохимического эквивалента меди	1		2			4	10	
	8. Определение электропроводности и константы диссоциации слабого электролита	1		2		0.7	1.3	10	
	ИТОГО:	**48**	**48**	**48**		**0.7**	**71.3**	**72**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Физическая химия», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический	2			Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический и квантовомеханический. Значение физической химии для химика	ОПК-2.1;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа
	2. Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Т	4		2	Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса	ОПК-2.1;	Знать: Уметь: Владеть:	, Слайд-лекция
	3. Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние систем	4		2	Процессы самопроизвольные,обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние системы. Аналитическое выражение и формулировка второго закона термодинамики.	ОПК-2.2;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Энтропия как мера вероятности			
	4. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгоффа	4		2	Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгоффа	ОПК-2.2;	Знать: Уметь: Владеть:	, Слайд-лекция
	5. Химическое равновесие.Константа равновесия и способы ее выражения. Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах. Константа	5		2	Константа равновесия и способы ее выражения. Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах	ОПК-2.3;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа
	6. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций 14-15 2 2 6 4 тестирование 7. Теория растворов.Растворы неэлектрол	4		2	Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изохоры и изобары реакции..	ОПК-2.3;	Знать: Уметь: Владеть:	, Слайд-лекция, Типовые задания
	7. Теория растворов.Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях.	4		2	Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций	ОПК-2.4;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа
	8. Растворы. Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон	4		2	Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	ОПК-2.4;	Знать: Уметь: Владеть:	, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов							
	1. Электрохимия. Растворы электролитов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов	5		2	Растворы электролитов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов	ОПК-2.4;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа
	2. Растворы электролитов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов	8		2	Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов	ОПК-3.1;	Знать: Уметь: Владеть:	, Типовые задания
	3. Удельная и эквивалентная электропроводности и их зависимость от концентрации. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводност	4		2	Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса.	ОПК-3.2;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа
	4. Удельная и эквивалентная электропроводности и их зависимость от концентрации. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводности 7-8 4 4 2 6 2 Тестирование Типы гальванических	4		2	Практическое использование измерения электропроводности	ОПК-3.2;	Знать: Уметь: Владеть:	, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	элементов: химически							
	5. Типы гальванических элементов: химические, концентрационные. Диффузионный потенциал. Определение термодинамических параметров путем измерения ЭДС. Кинетика электродных процессов. Электролиз. Поляризация.	4		2	Определение термодинамических параметров путем измерения ЭДС. Кинетика электродных процессов. Электролиз. Поляризация. Перенапряжение	ОПК-4.1;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа
	6. Определение среднего коэффициента активности сильного электролита в водном растворе по понижению температуры замерзания	4		2	активности сильного электролита в водном растворе по понижению температуры замерзания	ОПК-4.3;	Знать: Уметь: Владеть:	, Типовые задания
	7. Определение электрохимического эквивалента меди	4		1	Определение электрохимического эквивалента меди	ОПК-4.2;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа
	8. Определение электропроводности и константы диссоциации слабого электролита	4		1	Определение электропроводности и константы диссоциации слабого электролита	ПКУВ-2.1;	Знать: Уметь: Владеть:	, Тренинг
	ИТОГО:	**68**		**48**				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический	Методы физической химии: термодинамический, статистический	2		
	2. Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Т	Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры.	2		2
	3. Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние систем	Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние систем	3		
	4. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгоффа	Зависимость энтальпии от температуры.	2		2
	5. Химическое равновесие.Константа равновесия и способы ее выражения. Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах. Константа	Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах.	2		
	6. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций 14-15 2 2 6 4 тестирование 7. Теория растворов.Растворы неэлектрол	Теория растворов.Растворы неэлектролитов.	2		2
	7. Теория растворов.Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях.	Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях.	2		2
	8. растворы . Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия.	акон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	2		2

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Выражения концентраций растворов				
	1. Электрохимия. Растворы электролитов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов	Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов	2		2
	2. Растворы электролитов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов	Способы определения коэффициентов активности электролитов	2		2
	3. Удельная и эквивалентная электропроводности и их зависимость от концентрации. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводност	Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводность	2		2
	4. Удельная и эквивалентная электропроводности и их зависимость от концентрации. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводности 7-8 4 4 2 6 2 Тестирование Типы гальванических элементов: химически	Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводности 7-8 4 4 2 6 2 Тестирование Типы гальванических элементов: химически	2		
	5. Типы гальванических элементов: химические, концентрационные. Диффузионный потенциал. Определение термодинамических параметров путем измерения ЭДС. Кинетика электродных процессов. Электролиз. Поляризация.	Кинетика электродных процессов. Электролиз. Поляризация.	2		2
	6. Определение среднего коэффициента активности сильного электролита в водном растворе по понижению температуры замерзания	определение понижения температуры замерзания растворов электролитов	2		2
	7. Определение электрохимического эквивалента меди	Определение электрохимического эквивалента меди	3		
	8. Определение электропроводности и константы диссоциации слабого электролита	Определение электропроводности и константы диссоциации слабого электролита	2		
	ИТОГО:		**51**		**48**

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:		85		48

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический	Основные разделы. История развития физической химии	1-2			8
	2. Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Т	Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость	3-4	2		8
	3. Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние систем	Направленность самопроизвольных процессов в природе.	5-6	2		8
	4. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгоффа	Энтальпийный фактор.	7-9			10
	5. Химическое равновесие.Константа равновесия и способы ее выражения. Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах. Константа	Химические реакции в гетерогенных системах	10-12	2		10
	6. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций 14-15 2 2 6 4 тестирование 7. Теория растворов.Растворы неэлектрол	Теория растворов	13	2		10
	7. Теория растворов.Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов.	Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях.	14-15			10

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Растворимость газов в жидкостях.					
	8. растворы . Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	Закон Рауля,	16-17			10
	1. Электрохимия. Растворы электролитов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов	Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения	1-2	1		8
	2. Растворы электролитов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации ионов. Сильные и слабые электролиты. Активность электролитов. Ионная сила раствора. Способы определения коэффициентов активности электролитов	Способы определения коэффициентов активности электролитов	3-4	2		8
	3. Удельная и эквивалентная электропроводности и их зависимость от концентрации. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводност	Подвижность ионов.	5-6			8
	4. Удельная и эквивалентная электропроводности и их зависимость от концентрации. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Числа переноса. Практическое использование измерения электропроводности 7-8 4 4 2 6 2 Тестирование Типы гальванических элементов: химически	Тестирование	7-8			10
	5. Типы гальванических элементов: химические, концентрационные. Диффузионный потенциал. Определение термодинамических параметров путем измерения ЭДС. Кинетика электродных процессов. Электролиз. Поляризация.	Электролиз.	9-11			10
	6. Определение среднего коэффициента активности сильного электролита в водном растворе по понижению температуры замерзания	понижение температуры замерзания	12-13			10
	7. Определение электрохимического эквивалента меди	Определение электрохимического эквивалента меди	14-15			10
	8. Определение электропроводности и константы диссоциации слабого электролита	Определение электропроводности и константы диссоциации слабого электролита	16-17			10

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	ИТОГО:			12		72

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
541.64(07) М 54 Методические указания к выполнению лабораторных работ по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : для студентов аграрных специальностей / М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000053057&DOK=0296FB&BASE=000001
544(07) М 54 Методические указания к выполнению учебно-исследовательской работы студентов по физической и коллоидной химии / Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. физич. и коллоид. химии ; [сост.: Голованова Т.Н., Сичко Н.О.]. - Майкоп : МГТУ, 2005. - 49 с. : ил. - Прил.: с. 48-49	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=0000915&DOK=000DE9&BASE=000001
541.64(07) М 54 Методические указания к выполнению лабораторных работ по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : для студентов аграрных специальностей / М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000053057&DOK=0296FB&BASE=000001

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
544(075.8) М 79 Морачевский, А.Г. Физическая химия. Термодинамика химических реакций : учебное пособие для студентов вузов / А.Г. Морачевский, Е.Г. Фирсова. - Изд. 2-е, испр. - СПб. : Лань, 2015. - 112 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. - Прил.: с. 89-99. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: hppt://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100002979. - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 7 экз. - Библиогр.: с. 87-88 (16 назв.). - ISBN 978-5-8114-1858-9	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100002979
544(075.8) П 58 Попова, А.А. Физическая химия : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Попова, Т.Б. Попова. - СПб. : Лань, 2015. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100022203
Борщевский, А.Я. Физическая химия, Т. 2, Статистическая термодинамика : учебник / Борщевский А.Я. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 382 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=45078. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011788-1. - ISBN 978-5-16-104235-9	http://znanium.com/catalog/document?id=45078

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются 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,
- в печатной форме на языке Брайля.

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.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности			
3		4	Основы биохимии
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
56		56	Научно-исследовательская работа
2		2	Ознакомительная практика
8		9	Преддипломная практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик			
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Преддипломная практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе			
3		4	Основы биохимии
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Преддипломная практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного			

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
оборудования			
3		4	Основы биохимии
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Преддипломная практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности			
6		6	Цифровая трансформация отрасли
6		6	Химическая технология
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
7		8	Электрохимия
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
56		56	Физическая химия
1		2	Координационная химия
4		7	Кристаллохимия
4		4	Информационные технологии
ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности			
6		6	Химическая технология
6		6	Цифровая трансформация отрасли
7		8	Электрохимия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
4		4	Информационные технологии
56		56	Физическая химия
1		2	Координационная химия
4		7	Кристаллохимия
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности			
7		8	Электрохимия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
7		7	Химия и физика твердого

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			тела
ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик			
7		8	Электрохимия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
7		7	Химия и физика твердого тела
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений			
7		8	Электрохимия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
7		7	Химия и физика твердого тела

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием					
ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности					
Знать: технику безопасности при работе в химической лаборатории, правила хранения и утилизации реактивов, первую помощь при отравлениях, ожогах	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: проводить лабораторные исследования химических лабораторным оборудованием, свойств веществ, выявлять закономерности в хранения и утилизации веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
строения					
Владеть: приемами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами; методами безопасного обращения с химическими материалами	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием					
ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик					
Знать: методы получения, индентификации и исследования свойств неорганических и органических веществ; методики химического эксперимента	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: планировать эксперимент способностью самостоятельно на основе анализа литературных данных с учетом класса опасности веществ	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способностью самостоятельно составлять план исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием					
ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе					
Знать: нормы ТБ и правила проведения безопасного химического эксперимента, а также серийное научное оборудование и правила его использования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: производить стандартные операции определения химического и фазового состава веществ, и материалов на их основе	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками	Частичное владение	Несистематическое применение	В систематическом	Успешное и систематическое	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств	навыками	навыков	применении навыков допускаются пробелы	применение навыков	
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием					
ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования					
Знать: применение основных положений теории растворов, фазовых равновесий, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: самостоятельно работать с химической аппаратурой и реактивами, решать возникающие вопросы, связанные как с постановкой химических экспериментов, так и с теоретическими вопросами	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники					
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности					
Знать: подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
реакций					
Уметь: использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники					
ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности					
Знать: фундаментальные физические законы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике, иметь представление о квантово-полевой физической картине мира; основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: применять математические методы обработки информации для теоретических разделов химии, анализа и моделирования химических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
деятельности					
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач					
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности					
Знать: содержание процессов и самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологией реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать химические, математические и физические модели; определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств веществ	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач					
ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик					
Знать: математические теории и методы, применяемые при обработке данных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать основные методы статистической обработки данных и аппроксимации численных характеристик	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами статистической обработки информации, основами фундаментальных математических теорий и навыками	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
использования математического аппарата при обработке данных					
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач					
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений					
Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин, методы и способы решения исследовательских задач, методики и способы проведения эксперимента, методы математической статистики	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать информационные ресурсы,Анализировать полученные в опытах результаты с использованием методов математической статистики	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач, новыми методами исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Вариант 1 Идеальный газ – это... а) газ, где сравнительно небольшие по величине силы межмолекулярного притяжения и отталкивания проявляются в большей или меньшей степени в зависимости от температуры и давления; б) газ, находящийся в таких условиях, при которых можно пренебречь силами взаимодействия между молекулами. в) переход твердого вещества в парообразное состояние, минуя жидкое. г) газ, подчиняющийся уравнению: (p + a/V2)(V-b) = RT Укажите формулу I закона термодинамики.

Под вязкостью понимают: а) работу, которую необходимо затратить для создания 1м2 поверхности; б) сопротивление, возникающее внутри жидкости, при перемещении одних слоев жидкости, относительно других; в) переход вещества из жидкого состояния в газообразное; г) количество теплоты, необходимое для испарения 1 кг жидкости в условиях изотермического равновесия с паром. Сформулируйте правило Вант – Гоффа: а) Суммарный тепловой эффект химической реакции не зависит от пути протекания процесса, а зависит от

начального и конечного состояния системы; б) При повышении температуры на 100С (при p = const) скорость реакции увеличивается в 2 – 4 раза; в) Объем данной массы газа при постоянной температуре измеряется обратно пропорционально давлению, под которым газ находится; г) Ф + С = К + 2. Как называется процесс, протекающий без теплообмена между рабочим телом и окружающей средой? а) изотермический; в) адиабатный; б) изобарический; г) изохорический. Укажите формулу расчета константы химического равновесия:

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
541.64(07) М 54 Методические указания к выполнению лабораторных работ по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : для студентов аграрных специальностей / М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Майкоп. гос. технол. ун-т", Каф. физической химии и физики ; [сост. Голованова Т.Н.]. - Майкоп : МГТУ, 2011. - 28 с. - Библиогр. в тексте	http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000053057
544(07) М 54 Методические указания к выполнению учебно-исследовательской работы студентов по физической и коллоидной химии / Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. физич. и коллоид. химии ; [сост.: Голованова Т.Н., Сичко Н.О.]. - Майкоп : МГТУ, 2005. - 49 с. : ил. - Прил.: с. 48-49	http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=0000915

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Беляев, А.П. Физическая и коллоидная химия : учебник / Беляев А.П., Кучук В.И. ; под ред. Беляева А.П. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-2766-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.
http://www.iprbookshop.ru/586.html eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире.
https://elibrary.ru/defaultx.asp

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-325) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	