Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 15.11.2023 14:36:36
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра химии, географии и методики их преподавания

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ХИМИЧЕСКИЙ"
Физическая химия
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Химии, географии и методики их преподавания**
Учебный план	ЕГФ-б21БХз(5г6м) Направление подготовки: 44.03.05 Педагогичкское образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профиль) «Биология и Химия»
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**заочная**
Общая трудоемкость	**9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	324	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 7, 8
аудиторные занятия	36	
самостоятельная работа	270	
часов на контроль	18	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		**8(4.2)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	8	8	6	6	14	14
Лабораторные	12	12	10	10	22	22
В том числе инт.	6	6	4	4	10	10
Итого ауд.	20	20	16	16	36	36
Контактная работа	20	20	16	16	36	36
Сам. работа	151	151	119	119	270	270
Часы на контроль	9	9	9	9	18	18
Итого	180	180	144	144	324	324

Программу составил(и):

Сафина Лилия Галимзановна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Физическая химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) «Биология» и «Химия»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 31.08.2020 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии, географии и методики их преподавания

Протокол от 25.08.2020 г. № 1
Переутверждена на основании решения Ученого совета СГСПУ
Протокол заседания Ученого совета СГСПУ от 25.02.2022 г. №7.
Зав. кафедрой Панфилова Л.В.

Начальник УОП

_____ Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование знаний основных законов, понятий и принципов описания химических веществ и процессов с учётом содержательной специфики предмета «Химия» в общеобразовательной школе

Задачи изучения дисциплины:

изучить химические теории и законы, концепции о строении и реакционной способности веществ; проводить эксперименты, анализ и оценку лабораторных исследований; применять теоретические знания математики для решения задач; применять теоретические знания физики для решения задач

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Неорганическая химия

Органическая химия

Аналитическая химия

Основы проведения химического эксперимента

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Неорганический синтез

Органический синтез

Химия высокомолекулярных соединений

Прикладная химия

Химия окружающей среды

Решение химических задач

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ОПК-8.1 Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов

Знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров

ОПК-8.2 Умеет: использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей

Умеет решать задачи по физической химии

ОПК-8.3 Владеет: методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий, с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона.

Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Агрегатные состояния вещества. Химическая термодинамика. Растворы			
1.1	Агрегатные состояния вещества/Лек/	7	2	2
1.2	Первый закон термодинамики /Лек/	7	2	0
1.3	Второй закон термодинамики /Лек/	7	2	0
1.4	Молекулярные растворы /Лек/	7	2	0
1.5	Определение молекулярной массы газообразного вещества /Лаб/	7	2	2
1.6	Первый закон термодинамики /Лаб/	7	2	0
1.7	Тепловые эффекты химических реакций /Лаб/	7	2	0
1.8	Второй закон термодинамики /Лаб/	7	2	0
1.9	Молекулярные растворы /Лаб/	7	2	0
1.10	Приготовление растворов заданной концентрации /Лаб/	7	2	2
1.11	Предмет и методы физической химии. Агрегатные состояния вещества. Твёрдое и жидкое состояние /Ср/	7	8	0
1.12	Газообразное состояние вещества. /Ср/	7	8	0
1.13	Определение молекулярной массы газообразного вещества /Ср/	7	8	0
1.14	Определение вязкости жидкости /Ср/	7	8	0

1.15	Первый закон термодинамики /Ср/	7	8	0
1.16	Тепловые эффекты химических реакций /Ср/	7	8	0
1.17	Тепловые явления при растворении /Ср/	7	8	0
1.18	Второй закон термодинамики /Ср/	7	8	0
1.19	Молекулярные растворы 1 /Ср/	7	8	0
1.20	Приготовление растворов заданной концентрации /Ср/	7	8	0
1.21	Криоскопический метод определения массы моля /Ср/	7	8	0
1.22	Молекулярные растворы 2 /Ср/	7	7	
1.23	Осмос. /Ср/	7	7	0
1.24	Растворы электролитов /Ср/	7	7	0
1.25	Определение степени диссоциации. /Ср/	7	7	0
1.26	Теория кислот и оснований. Протолитические равновесия /Ср/	7	7	0
1.27	Буферные смеси /Ср/	7	7	0
1.28	Электропроводность /Ср/	7	7	0
1.29	Электропроводность растворов /Ср/	7	7	0
1.30	Кондуктометрическое титрование /Ср/	7	7	0
	/Экзамен/	7	9	0
	Раздел 2. Кинетика и катализ. Электродные процессы и ЭДС. Поверхностные явления			
2.1	Химическая кинетика и катализ /Лек/	8	2	0
2.2	Неравновесные электродные процессы /Лек/	8	2	0
2.3	Поверхностные явления /Лек/	8	2	2
2.4	Определение константы скорости реакции /Лаб/	8	2	0
2.5	Химическое равновесие и его смещение /Лаб/	8	2	2
2.6	Определение pH растворов /Лаб/	8	2	0
2.7	Электролиз /Лаб/	8	2	0
2.8	Определение поверхностного натяжения раствора /Лаб/	8	2	0
2.9	Химическая кинетика и катализ 1 /Ср/	8	6	0
2.10	Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ /Ср/	8	6	0
2.11	Химическая кинетика и катализ 2 /Ср/	8	6	0
2.12	Определение константы скорости реакции /Ср/	8	6	0
2.13	Химическая кинетика и катализ 3 /Ср/	8	6	0
2.14	Химическое равновесие /Ср/	8	6	0
2.15	Химическое равновесие и его смещение /Ср/	8	6	0
2.16	ЭДС и равновесные электродные потенциалы 1 /Ср/	8	6	0
2.17	Измерение ЭДС гальванического элемента /Ср/	8	6	0
2.18	ЭДС и равновесные электродные потенциалы 2 /Ср/	8	6	0
2.19	Определение pH растворов /Ср/	8	6	0
2.20	Неравновесные электродные процессы /Ср/	8	6	0
2.21	Электролиз /Ср/	8	6	0
2.22	Коррозия и защита металлов от коррозии /Ср/	8	6	0
2.23	Поверхностные явления 1 /Ср/	8	6	0
2.24	Определение поверхностного натяжения раствора /Ср/	8	6	0
2.25	Адсорбция и десорбция. Избирательная адсорбция /Ср/	8	6	0
2.26	Поверхностные явления 2 /Ср/	8	6	0
2.27	Адсорбция углём различных веществ из растворов /Ср/	8	6	0
2.28	Хроматографическое разделение веществ /Ср/	8	5	0
	/Экзамен/	8	9	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

7 семестр, 4 лекции, 6 лабораторных занятий

Раздел 1. Агрегатные состояния вещества. Химическая термодинамика. Растворы

Лекция №1

Агрегатные состояния вещества

Вопросы и задания: Природа и особенности межмолекулярного взаимодействия; различия между аморфными и кристаллическими телами; влияние типа кристаллической решётки на свойства вещества; особенности структуры жидкости.

Лекция №2

Первый закон термодинамики

Вопросы и задания: Первый закон термодинамики

Гомогенная и гетерогенная системы, изолированная, закрытая и открытая системы, равновесное и стационарное состояния, параметры и функции состояния, экстенсивные и интенсивные величины, процесс, энергия, внутренняя энергия, работа, теплота, энтропия, информация, экзотермическая реакция, эндотермическая реакция, стандартное состояние.

Лекция №3

Второй закон термодинамики

Вопросы и задания: Второй закон термодинамики; Соотношение между изменениями термодинамических параметров. Самопроизвольный процесс; Энергия Гиббса

Лекция №4

Молекулярные растворы

Вопросы и задания: Термодинамика процессов растворения; Способы выражения концентрации растворов; Осмос, закономерности этого явления и его роль в жизнедеятельности организмов; Законы Рауля о давлении паров растворителя над раствором Температура кипения и замерзания растворов. закон Вант-Гоффа; законы Коновалова

Лабораторное занятие №1

Определение молекулярной массы газообразного вещества

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №2

Первый закон термодинамики

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №3

Тепловые эффекты химических реакций

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №4

Второй закон термодинамики

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №5

Молекулярные растворы

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №6

Приготовление растворов заданной концентрации

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

8 семестр, 3 лекции, 5 лабораторных занятий

Раздел 2. Кинетика и катализ. Электродные процессы и ЭДС. Поверхностные явления

Лекция №1

Химическая кинетика и катализ

Вопросы и задания: Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ Реакции первого порядка; Скорость обратимой реакции; Влияние температуры на скорость реакции Кинетика гетерогенных процессов;Основные понятия катализа;Использование катализа в промышленности

Лекция №2

Неравновесные электродные процессы

Вопросы и задания: Количественные законы электролиза; Практическое применение электролиза; Принцип работы аккумуляторов; Причины электрохимической коррозии металлов и основные методы защиты от нее

Лекция №3

Поверхностные явления

Вопросы и задания: Особенности энергетического состояния поверхностного слоя, факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию, сорбцию и ее виды, отличия абсорбции и адсорбции; абсорбцию газов, законы Генри и Сеченова, способы предупреждения кессонной болезни; Адсорбция на неподвижной поверхности, Основы теории моно– и полимолекулярной адсорбции, особенности адсорбции из растворов, правило Ребиндера, адсорбцию электролитов, ионообменную адсорбцию

Лабораторное занятие №1

Определение константы скорости реакции

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №2

Химическое равновесие и его смещение

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №3

Определение pH растворов

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №4

Электролиз

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №5

Определение поверхностного натяжения раствора

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Предмет и методы физической химии. Агрегатные состояния вещества. Твёрдое и жидкое состояние.	Возникновение физической химии и основные направления её развития. Межмолекулярные взаимодействия. Поверхностная энергия твёрдого тела. Жидкокристаллическое состояние. Давление пара над жидкостью.	Конспект. Конспект. Конспект. Конспект.
2.	Газообразное состояние вещества.	Критическое состояние. Сжижение газов. Плазменное состояние.	Конспект. Конспект. Конспект.
3.	Определение молекулярной массы газообразного вещества	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
4.	Определение вязкости жидкости	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
5.	Первый закон термодинамики	Теплоёмкость газов.	Конспект.
6.	Тепловые эффекты химических реакций	Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. Теплота образования химического соединения. Теплота нейтрализации. Теплота сгорания.	Конспект. Конспект. Конспект. Конспект.
7.	Тепловые явления при растворении	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
8.	Второй закон термодинамики	Химический потенциал. Принцип энергетического сопряжения биохимических реакций. Особенности термодинамики биохимических процессов.	Конспект. Конспект. Конспект.
9.	Молекулярные растворы 1	Вода как растворитель и её роль в жизнедеятельности организма. Переход от одного способа выражения состава раствора к другому	Конспект Таблица
10.	Приготовление растворов заданной концентрации	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
11.	Криоскопический метод определения массы моля	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
12.	Молекулярные растворы 2	Дистилляция. Азеотропные смеси. Ректификация. Давление пара частично смешивающихся жидкостей и несмешивающихся жидкостей.	Конспект. Конспект. Конспект. Конспект. Конспект.

		Растворимость газов в жидкостях.	
13.	Осмос.	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
14.	Растворы электролитов	Физико-химические основы водно-электролитического баланса в организме. Буферные системы организма, их взаимодействие, явление ацидоза и алкалоза.	Конспект. Конспект.
15.	Определение степени диссоциации.	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
16.	Теория кислот и оснований. Протолитические равновесия	Кислотно-основные свойства α-аминокислот.	Конспект
17.	Буферные смеси	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
18.	Электропроводность	Электрическая проводимость биологических объектов в норме и патологии.	Конспект
19.	Электропроводность растворов	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
20.	Кондуктометрическое титрование	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
21.	Химическая кинетика и катализ 1	Теория активных столкновений. Энергия активации.	Конспект
22.	Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
23.	Химическая кинетика и катализ 2	Промоторы. Роль катализатора в современной химической технологии.	Конспект
24.	Определение константы скорости реакции	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
25.	Химическая кинетика и катализ 3	Фотохимические реакции. Сенсибилизированные реакции. Хемилюминесценция. Биолюминесценция. Значение фотохимических процессов в природе и практике.	Конспект. Конспект. Конспект. Конспект.
26.	Химическое равновесие	Уравнение изотермы, изобары и изохоры химической реакции. Правило фаз.	Конспект. Конспект.
27.	Химическое равновесие и его смещение	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
28.	ЭДС и равновесные электродные потенциалы 1	Классификация электродов	Конспект
29.	Измерение ЭДС гальванического элемента	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
30.	ЭДС и равновесные электродные потенциалы 2	Компенсационный метод определения электродвижущей силы.	Конспект
31.	Определение pH растворов	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
32.	Неравновесные электродные процессы	Методы защиты металлов от коррозии.	Конспект
33.	Электролиз	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.

34.	Коррозия и защита металлов от коррозии	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
35.	Поверхностные явления 1	Физическая адсорбция. Природа сорбционных сил. Активированная адсорбция.	Конспект.
36.	Определение поверхностного натяжения раствора	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
37.	Адсорбция и десорбция. Избирательная адсорбция	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
38.	Поверхностные явления 2	Методы измерения адсорбции. Роль сорбционных явлений для химической промышленности.	Конспект. Конспект.
39.	Адсорбция углём различных веществ из растворов	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.
40.	Хроматографическое разделение веществ	Подготовка лабораторного журнала. Ответы на вопросы и решение задач.	Оформленный лабораторный журнал. Письменные ответы на вопросы, решённые и оформленные задачи.

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Агрегатное состояние вещества. Химическая термодинамика	Возникновение физической химии и основные направления её развития.	Реферат
2.		Вклад М.В. Ломоносова в развитие физической химии.	Реферат
3.		Вклад советских учёных в развитие физической химии.	Реферат
4.		Использование плазмы.	Реферат
5.		Самопроизвольные процессы в природе.	Реферат
6.		Современное состояние физической химии. Последние достижения Российской науки.	Реферат
7.		Физическая химия и химическая промышленность	Реферат
8.		Жизнь и деятельности (одного из учёных, законы которого изучают при прохождении данного модуля) и его вклад в развитие химии.	Доклад с презентацией
9.		Создание АСТ тестирования по материалам данного модуля.	Электронный тест
10.		Разработка занятий элективного курса для учащихся 10-11 классов по материалам модуля.	Разработка занятия
11.	Растворы	Вклад Д.И. Менделеева в теорию растворов.	Реферат
12.		Охлаждающие смеси.	Реферат
13.		Современные антифризы.	Реферат
14.		Слабые электролиты и их роль в живой природе.	Реферат
15.		Жизнь и деятельности (одного из учёных, законы которого изучают при прохождении данного модуля) и его вклад в развитие химии.	Доклад с презентацией
16.		Создание АСТ тестирования по материалам данного модуля.	Электронный тест

17.		Разработка занятий элективного курса для учащихся 10-11 классов по материалам модуля.	Разработка занятия
18.		Создание ментальной карты	Ментальная карта
19.	Кинетика и катализ	Современные катализаторы.	Реферат
20.		Сравнительный анализ промышленных катализаторов и ферментов.	Реферат
21.		Скорость химических реакций в живой и неживой природе.	Реферат
22.		Жизнь и деятельности (одного из учёных, законы которого изучают при прохождении данного модуля) и его вклад в развитие химии.	Доклад с презентацией
23.		Создание АСТ тестирования по материалам данного модуля.	Электронный тест
24.		Разработка занятий элективного курса для учащихся 10-11 классов по материалам модуля.	Разработка занятия
25.		Создание ментальной карты	Ментальная карта
26.	Электродные процессы и ЭДС. Поверхностные явления	Ионоселективные электроды.	Реферат
27.		История создания и перспективы использования ионоселективных электродов.	Реферат
28.		Современные аккумуляторы.	Реферат
29.		Использование электролиза в …	Реферат
30.		Способы предотвращения коррозионных процессов в быту.	Реферат
31.		Адсорбенты и ионные обменники в процессах очистки природных и сточных вод.	Реферат
32.		Флотация минералов и руд.	Реферат
33.		Жизнь и деятельности (одного из учёных, законы которого изучают при прохождении данного модуля) и его вклад в развитие химии.	Доклад с презентацией
34.		Создание АСТ тестирования по материалам данного модуля.	Электронный тест
35.		Разработка занятий элективного курса для учащихся 10-11 классов по материалам модуля.	Разработка занятия
36.		Создание ментальной карты	Ментальная карта

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год

Л1.1	В.И. Грызунов, И.Р. Кузеев, Е.В. Пояркова и др	Физическая химия : учебное пособие / В.И. Грызунов, И.Р. Кузеев, Е.В. Пояркова и др. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2014. - 250 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-1963-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461081	Издательство «Флинта», 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Романенко Е.С.	Физическая химия : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева ; Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Агрус, 2012. - 88 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277422	Ставрополь : Агрус, 2012

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.3	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная лаборатория физической химии и физико-химических методов исследования. Оснащенность: Аппарат Киппа (для получения газов)-1шт., Баня водяная-2шт., Весы OHAUS-1шт., Весы аналитические DL-120 A-D-1шт., Весы электронные ВУЛ 50 ЭМ-1шт., Вискозиметр капиллярный ВПЖ-2-3шт., Зажим винтовые для штативов-16шт., Карманный pH-метр-0,2-1шт., Термостат-1шт., Лаборатория нкв2-1шт., pH-метр/вольтметр-12шт., Перемешивающие устройство (ПЗ 6410М)-1шт., Плитки электрические-3шт., Термометры лабораторные (ТЛ-2) № 5 (ГОСТ 215-73)-17шт., Фотометр КФК-3-1шт., Электрод Agxc-Ag-00-10шт., Электрод ионселективный-4шт., Электрод сравнения ЭССР 1010-4шт., Банки с винтовым горлом и пластмассовой крышкой 250мл-25шт., Бюкс 30, 50 мл-24шт., Бюретка учебная 50, 100 мл-36шт., Воронка Бюхнера-2шт., Воронки делительные цилиндрические-3шт., Воронки простые для порошков № 2-11шт., Воронки простые конусообразные № 4 с коротким стеблем-13шт., Воронки простые конусообразные № 6 с коротким стеблем-15шт., Держатель-12шт., Колбы конические (КН-250-34)-75шт., Колбы круглодонные (КК-250)-30шт., Колбы круглодонные (КК-500-29,2)-14шт., Колбы мерные, 500 мл-81шт., Колбы плоскодонные (П-100-34)-23шт., Колбы плоскодонные (П-250-34)-22шт., Комплект ареометров-1шт., Ложки для веществ-11шт., Ложки для сжигания веществ-3шт., Мензурки,150 мл-16шт., Палочки стеклянные-8шт., Пестик-7шт., Пипетки-12шт., Подставки для цилиндров-7шт., Пробирки (ПХ-21)-10шт., Пробирки (ПШ-10)-10шт., Пробки резиновые-45шт., Прокладки огнезащитные (ПОД -1)-15шт., Склянки с узким горлышком для хранения растворов-65шт., Склянки для отходов-3шт., Склянки трехгорлые (С3Г-250)-4шт., Спиртовка-6шт., Стаканы химические (НН-250)-18шт., Стаканы химические высокие (ВН-600)-11шт., Стеклянная палочка-10шт., Ступка-7шт., Цилиндры измерительные с носиком, 25 мл-15шт., Цилиндры измерительные с носиком, 250 мл-14шт., Чаши выпарительные-6шт., Чаши кристаллизационные-6шт., Шпатели фарфоровые-3шт., Штатив для пробирок-12шт., Штатив лабораторный химический-12шт., Вытяжной шкаф лабораторный на 2 рабочих места-1шт., Наглядные пособия-7шт., Комплект карточек-инструкций для лабораторных и практических работ-32шт., Комплект мультимедийных презентаций-2шт., Набор химических реактивов для проведения занятий по дисциплине «Физической химии»-12шт., Набор химических реактивов для проведения занятий по дисциплине «Коллоидной химии»-12шт., Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели
7.4	Наименование специального помещения: помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов,

понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.
Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины.
Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.
Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Физическая химия»

Курс 4 Семестр 7

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модуль 1 Агрегатные состояния вещества. Химическая термодинамика.			
Текущий контроль по модулю:		15	32
1	Аудиторная работа	8	16
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	3	6
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	4	10
Контрольное мероприятие по модулю		6	18
Промежуточный контроль		21	50
Модуль 2. Растворы			
Текущий контроль по модулю:		15	32
1	Аудиторная работа	8	16
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	3	6
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	4	10
Контрольное мероприятие по модулю		6	18
Промежуточный контроль		21	50

Вид контроля		Примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Модуль 1. Агрегатные состояния вещества. Химическая термодинамика			
Текущий контроль по модулю **32 балла**			
1	Аудиторная работа **16 баллов**	**1. Выполнение лабораторных работ: 6–10 баллов** (3 – 5 балла за каждую работу) 3 балла – правильная и аккуратная постановка эксперимента; 1,5 балла – неаккуратная постановка эксперимента. 2 балла – правильная и аккуратная запись наблюдений и химических реакций; 1 балл – бессистемные записи. **2. Ответы на контрольные вопросы: 1– 2 балла** (0,5 – 1 балла за каждую работу) 1 балл – уверенное владение теоретическим материалом 0,5 балла – достаточное владение теоретическим материалом	**Темы для изучения:** Предмет и методы физической химии. Агрегатные состояния вещества. Твёрдое и жидкое состояние. Газообразное состояние вещества. Общие правила работы в лаборатории. Определение вязкости жидкости. Определение молекулярной массы газообразного вещества. Первый закон термодинамики Тепловые эффекты химических реакций Тепловые явления при растворении Второй закон термодинамики **Образовательные результаты:** Знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных

			технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров Умеет решать задачи по физической химии Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций
2	Самост. раб (обяз.) **6 балла**	1. **Подготовка теоретического 3– 6 балла** (0,5 – 1 балл для каждой работы) 2 балла – лаконичны конспект, отражающий все аспекты данной работы. Указаны техника безопасности при выполнении лабораторной работы, а также приборы, химическая посуда и реактивы, необходимые при выполнении ее; 1 балл – конспект соответствует теме и отражает основные положения лабораторной работы.	**Темы для изучения:** Предмет и методы физической химии. Агрегатные состояния вещества. Твёрдое и жидкое состояние. Газообразное состояние вещества. Общие правила работы в лаборатории. Определение вязкости жидкости. Определение молекулярной массы газообразного вещества. Первый закон термодинамики Тепловые эффекты химических реакций Тепловые явления при растворении Второй закон термодинамики **Образовательные результаты:** Знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров Умеет решать задачи по физической химии Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций
3	Сам. раб. (на выбор) **10 баллов**	**Написание реферата.** **Создание электронной презентации.** **Подбор электронных источников.** **Создание ментальных карт** **Создание лент времени** **Групповой электронный конспект** **Создание web-анкет** Максимум 10 баллов за один из предложенных выше видов работ: 10 баллов – Работа соответствует заявленной теме, полностью раскрывает ее, материал лаконично изложен. 6 баллов – Работа соответствует заявленной теме, полностью раскрывает ее. 4 балла – Работа соответствует заявленной теме.	**Темы для изучения:** Предмет и методы физической химии. Агрегатные состояния вещества. Твёрдое и жидкое состояние. Газообразное состояние вещества. Общие правила работы в лаборатории. Определение вязкости жидкости. Определение молекулярной массы газообразного вещества. Первый закон термодинамики Тепловые эффекты химических реакций Тепловые явления при растворении Второй закон термодинамики **Образовательные результаты:** Знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров Умеет решать задачи по физической химии

			Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций
Контрольное мероприятие по модулю 1**8 баллов**		**Выполнение теста по темам входящим в модуль 8 – 4 балла** 18 баллов – Правильное выполнение 86% предложенных заданий; 14 балла – Правильное выполнение 72% предложенных заданий; 12 балла – Правильное выполнение 56% предложенных заданий;	**Темы для изучения:** Предмет и методы физической химии. Агрегатные состояния вещества. Твёрдое и жидкое состояние. Газообразное состояние вещества. Общие правила работы в лаборатории. Определение вязкости жидкости. Определение молекулярной массы газообразного вещества. Первый закон термодинамики Тепловые эффекты химических реакций Тепловые явления при растворении Второй закон термодинамики
Промежуточный контроль **50 баллов**			
Вид контроля		Примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Модуль 2. Растворы			
Текущий контроль по модулю **32 балла**			
1	Аудиторная работа **16 баллов**	**1. Выполнение лабораторных работ: 6– 10 баллов (**3 – 5 балла за каждую работу) 3 балла – правильная и аккуратная постановка эксперимента; 1,5 балла – неаккуратная постановка эксперимента. 2 балла – правильная и аккуратная запись наблюдений и химических реакций; 1 балл – бессистемные записи. **2. Ответы на контрольные вопросы: 1– 2 балла** (0,5 – 1 балла за каждую работу) 1 балл – уверенное владение теоретическим материалом 0,5 балла – достаточное владение теоретическим материалом	**Темы для изучения:** Молекулярные растворы 1 Приготовление растворов заданной концентрации Криоскопический метод определения массы моля Молекулярные растворы 2 Осмос. Растворы электролитов Определение степени диссоциации. Теория кислот и оснований. Протолитические равновесия Буферные смеси Электропроводность Электропроводность растворов Кондуктометрическое титрование **Образовательные результаты:** **Знает** Знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров Умеет решать задачи по физической химии Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций

2	Самост. раб (обяз.) **6 балла**	1. **Подготовка теоретического 3–6 балла** (0,5 – 1 балл для каждой работы) 2 балла – лаконичны конспект, отражающий все аспекты данной работы. Указаны техника безопасности при выполнении лабораторной работы, а также приборы, химическая посуда и реактивы, необходимые при выполнении ее; 1 балл – конспект соответствует теме и отражает основные положения лабораторной работы.	**Темы для изучения:** Молекулярные растворы 1 Приготовление растворов заданной концентрации Криоскопический метод определения массы моля Молекулярные растворы 2 Осмос. Растворы электролитов Определение степени диссоциации. Теория кислот и оснований. Протолитические равновесия Буферные смеси Электропроводность Электропроводность растворов Кондуктометрическое титрование **Образовательные результаты:** Знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров Умеет решать задачи по физической химии Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций
3	Сам. раб. (на выбор) **10баллов**	**Написание реферата.** **Создание электронной презентации.** **Подбор электронных источников.** **Создание ментальных карт** **Создание лент времени** **Групповой электронный конспект** **Создание web-анкет** Максимум 10 баллов за один из предложенных выше видов работ: 10 баллов – Работа соответствует заявленной теме, полностью раскрывает ее, материал лаконично изложен. 6 баллов – Работа соответствует заявленной теме, полностью раскрывает ее. 4 балла – Работа соответствует заявленной теме.	**Темы для изучения:** Молекулярные растворы 1 Приготовление растворов заданной концентрации Криоскопический метод определения массы моля Молекулярные растворы 2 Осмос. Растворы электролитов Определение степени диссоциации. Теория кислот и оснований. Протолитические равновесия Буферные смеси Электропроводность Электропроводность растворов Кондуктометрическое титрование **Образовательные результаты:** Знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров Умеет решать задачи по физической химии Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций

Контрольное мероприятие по модулю 1**8 баллов**	**Выполнение теста по темам входящим в модуль 8 – 4 балла** 18 баллов – Правильное выполнение 86% предложенных заданий; 14 балла – Правильное выполнение 72% предложенных заданий; 12 балла – Правильное выполнение 56% предложенных заданий;	**Темы для изучения:** Молекулярные растворы 1 Приготовление растворов заданной концентрации Криоскопический метод определения массы моля Молекулярные растворы 2 Осмос. Растворы электролитов Определение степени диссоциации. Теория кислот и оснований. Протолитические равновесия Буферные смеси Электропроводность Электропроводность растворов Кондуктометрическое титрование
Промежуточный контроль **50 баллов**		

Курс 4 Семестр 8

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модуль 1 Кинетика и катализ.			
Текущий контроль по модулю:		15	32
1	Аудиторная работа	8	16
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	3	6
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	4	10
Контрольное мероприятие по модулю		6	18
Промежуточный контроль		21	50
Модуль 2. Электродные процессы и ЭДС. Поверхностные явления			
Текущий контроль по модулю:		15	32
1	Аудиторная работа	8	16
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	3	6
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	4	10
Контрольное мероприятие по модулю		6	18
Промежуточный контроль		21	50

Вид контроля		Примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Модуль 1. Кинетика и катализ			
Текущий контроль по модулю **32 балла**			
1	Аудиторная работа **16 баллов**	**1. Выполнение лабораторных работ: 6– 10 баллов** (3 – 5 балла за каждую работу) 3 балла – правильная и аккуратная постановка эксперимента; 1,5 балла – неаккуратная постановка эксперимента. 2 балла – правильная и аккуратная запись наблюдений и химических реакций; 1 балл – бессистемные записи. **2. Ответы на контрольные вопросы: 1– 2 балла** (0,5 – 1 балла за каждую работу) 1 балл – уверенное владение теоретическим материалом	**Темы для изучения:** Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ Определение константы скорости реакции Химическое равновесие Химическое равновесие и его смещение **Образовательные результаты:** Знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров Умеет решать задачи по физической химии Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций

		0,5 балла – достаточное владение теоретическим материалом	
2	Самост. раб (обяз.) **6 балла**	1. **Подготовка теоретического 1 – 2 балла (**0,5 – 1 балл для каждой работы) 2 балла – лаконичны конспект, отражающий все аспекты данной работы. Указаны техника безопасности при выполнении лабораторной работы, а также приборы, химическая посуда и реактивы, необходимые при выполнении ее; 1 балл – конспект соответствует теме и отражает основные положения лабораторной работы.	**Темы для изучения:** Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ Определение константы скорости реакции Химическое равновесие Химическое равновесие и его смещение **Образовательные результаты:** Знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров Умеет решать задачи по физической химии Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций
3	Сам. раб. (на выбор) **10 баллов**	**Написание реферата.** **Создание электронной презентации.** **Подбор электронных источников.** **Создание ментальных карт** **Создание лент времени** **Групповой электронный конспект** **Создание web-анкет** Максимум 6 баллов за один из предложенных выше видов работ: 6 баллов – Работа соответствует заявленной теме, полностью раскрывает ее, материал лаконично изложен. 4 баллов – Работа соответствует заявленной теме, полностью раскрывает ее. 2 балла – Работа соответствует заявленной теме.	**Темы для изучения:** Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ Определение константы скорости реакции Химическое равновесие Химическое равновесие и его смещение **Образовательные результаты:** Знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров Умеет решать задачи по физической химии Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций
Контрольное мероприятие по модулю 1**8 баллов**		**Выполнение теста по темам входящим в модуль 8 – 4 балла**	**Темы для изучения:** Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ

	8 баллов – Правильное выполнение 86% предложенных заданий; 4 балла – Правильное выполнение 72% предложенных заданий; 2 балла – Правильное выполнение 56% предложенных заданий;	Определение константы скорости реакции Химическое равновесие Химическое равновесие и его смещение
Промежуточный контроль **50 баллов**		