

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

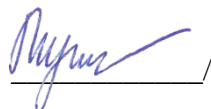
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ФХ и ХЭ
протокол № 4 от «25» января 2021 г.

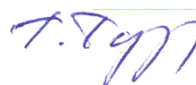
Согласовано:
Председатель УМК химического факультета

Зав. кафедрой

А.Г.



Мустафин



___/Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Общая химия

(наименование дисциплины)


Базовая часть Б1.Б.24

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа специалитета

Направление подготовки (специальность)
Аналитическая химия, Биоорганическая химия,
Высокомолекулярные соединения, Неорганическая химия
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация
Специалист
(указывается квалификация)

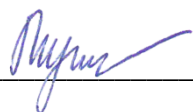
Разработчик (составитель) профессор, д.т.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 ___/Массалимов И.А. (подпись, Фамилия И.О.)
----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для приема: Уфа 2021 г.

Составитель: Массалимов И.А., д.т.н., профессор кафедры физической химии и химической экологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 4 от «25» января 2021 г.

Заведующий кафедрой

 / __Мустафин А.Г.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	8
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения ¹		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	2 стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
Умения	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-1 способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
Владения (навыки / опыт деятельности)	владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-1 способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Общая химия**» относится к базовой части.
Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

¹ Должны соответствовать картам компетенций.

Цели изучения дисциплины: является изучение свойств и превращений веществ, сопровождающихся изменением их состава и строения.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ОПК-1 способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	1. Не знает	Имеет фрагментарные знания о теоретических основах базовых химических дисциплин	В целом знает теоретических основах базовых химических дисциплин	Демонстрирует целостные знания о теоретических основах базовых химических дисциплин
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	1. Не знает	Имеет фрагментарные знания о проведении простых химические опыты по предлагаемым методикам	В целом знает о проведении простые химические опыты по предлагаемым методикам	Демонстрирует целостные знания о проведении простые химические опыты по предлагаемым методикам
Третий этап (уровень)	Владеть: базовыми навыками проведения химического	1. Не знает	Имеет фрагментарные знания о базовых навыках проведения	В целом знает базовые навыки проведения химического эксперимента и	Демонстрирует целостные знания о базовых навыках проведения

	эксперимента и оформления его результатов		химического эксперимента и оформления его результатов	оформления его результатов	химического эксперимента и оформления его результатов
--	-------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------	----------------------------	-------------------------------------------------------

ОПК-2 владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: синтетические и аналитические и методы проведения химического эксперимента	1. Не знает	Имеет фрагментарные знания о методах проведения химического эксперимента	В целом знает о методах проведения химического эксперимента	Демонстрирует целостные знания о синтетических и аналитических методах проведения химического эксперимента
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	1. Не знает	Умеет проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	В целом знает о методах проведения химических опытов по предлагаемым методикам	Демонстрирует целостные знания о проведении химических опыты по предлагаемым методикам
Третий этап (уровень)	Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	1. Не знает	Имеет фрагментарные знания о базовых навыках проведения химического эксперимента и оформления его результатов	В целом знает базовые навыки проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Демонстрирует целостные знания о базовых навыках проведения химического эксперимента и оформления его результатов

Выше представлена таблица для формы промежуточного контроля – экзамен. Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины для экзамена

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1.обладает теоретическими основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	2. имеет знания о стандартных методах получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	3.владеет навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-2 владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	4. понимает основные закономерности развития химической науки, владеет системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	ПК-3 понимание основных закономерностей развития химической науки, владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	5. применяет основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4 способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	Умеет представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов,	ПК-7 умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа

	рефератов и статей в периодической научной печати.	(стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати.	
2-й этап Умения	умеет проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-1 способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	проводить сложные химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	владеет навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-2 владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	понимает основные закономерности развития химической науки, владеет системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	ПК-3 понимание основных закономерностей развития химической науки, владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	применяет основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4 способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	умеет представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати.	ПК-7 умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати.	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
3-й этап Владеть навыками	владеет базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-1 способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа

		разделов химии при решении профессиональных задач	
	владеет базовыми навыками проведения сложного химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	владеет навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-2 владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	понимает основные закономерности развития химической науки, владеет системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	ПК-3 понимание основных закономерностей развития химической науки, владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	применяет основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4 способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа
	умеет представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати.	ПК-7 умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати.	Устный индивидуальный / групповой опрос, коллоквиум, лабораторная работа

4.3 Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Вопросы для занятий

Тема: Строение вещества

Занятие 1

1. Предмет и задачи химии Место химии в системе естественных наук. Возникновение и развитие химии. Учения о первоэлементах.
2. Молекулярно-кинетическая теория. Периодическая система элементов, ее значение для развития химии. Связь химии с другими разделами естествознания.
3. Вещество, простые и сложные вещества. Разделы химии.
4. Минералы, их образование, эндогенные и экзогенные процессы.
5. Роль химии в процессах жизнедеятельности.
6. Аллотропия. Полиморфизм. Самородные минералы.
7. Элементная сера, ее полиморфизм. Роль серы в современной промышленности и проблемы, связанные с ее переработкой.

Занятие 2

8. Сложные вещества, атом, молекула
9. Основные парадигмы строения вещества
10. Атомно-молекулярное строение вещества, "кирпичное" (из элементарных частиц) в своей основе.
11. Квантовая природа микромира. Корпускулярная и волновая природа электричества (электроны и электромагнитные волны, электрическое поле).
12. Закон сохранения материи-энергии. Электрическая (электронная) природа химической связи
13. Масса и энергия в материальном мире, элементарные частицы и поля. Масса, заряд, спин, и другие свойства элементарных частиц. Строение атома, линейчатые спектры, опыт Резерфорда
15. Квантовые постулаты Бора. Элементы химические, молекулы, ионы, валентность.
16. Молекула водорода, симметричная и антисимметричная волновые функции.

Занятие 3

17. Ионы в кристаллической решетке, типы решеток для ионных кристаллов типа А+В-
18. Решение уравнения Шредингера в сферических координатах, оператор Лапласа в декартовых координатах, постоянная Ридберга.
19. Спектр излучения атома водорода, серии Лаймана, Бальмера, Пашена. Потенциал ионизации атомов. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
20. Квантовые числа для атомов, что они отражают? Модели строения атома. Многоэлектронные атомы. Метод Хартри Фока. Правило Гунда. Метод ЛКАО.
21. Двойные и тройные связи. Правило Джиллеспи.
22. Спектр излучения атома водорода, серии Лаймана, Бальмера, Пашена. Потенциал ионизации атомов.

23. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Его смысл.

Занятие 4

24. Энергетические характеристики атомов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.

25. Линейчатые спектры, их интерпретация.

26. Статистика фермионов и бозонов, примеры. Ядерные частицы, нуклоны.

27. Межатомные взаимодействия в кристаллах. Перенос заряда, ковалентность. Зонная теория кристаллов.

28. Расположение электронов по зонам в диэлектрике.

29. Особенности свойств (механических, электрофизических) для диэлектриков и металлов.

30. Элементы с переменной валентностью. Объяснить на примере серы происхождение переменной ее валентности: 2, 4 и 6.

Занятие 5

31. Гибридизация атомных орбиталей. Примеры : кремний, графит и др.

32. Радиусы кристаллохимические: атомные, ионные, металлические.

33. Волновая функция и электронное распределение. Атомная и молекулярная орбиталь.

34. Полярные ковалентные связи (аммиак, вода, двуокись серы). Поделенные и неподеленные электронные пары. Ионная связь (NaF).

35. Изображение химических связей формулами Льюиса для молекул кислорода, азота, воды, заряды на атомах.

Занятие 6

36. Связывающие и разрыхляющие орбитали на примере молекул водорода, гелия, лития

37. Сродство к электронам, образование отрицательных ионов.

38. Строение кристаллов, особенности образования кристаллов с различным типом химической связи. Металлическая, ионная и ковалентная связи. Примеры

39. Зонная теория твердых.

40. Волновые функции в твердых телах

Тема: Термодинамика, термохимия, растворы

Занятие 7

1. Молекулярно-кинетическая теория. Газы, жидкости, твердые вещества, их описание. Периодическая система элементов, ее значение для развития химии. Закономерности изменения свойств атомов в Периодической системе.

2. Системы гомогенные и гетерогенные. Основные параметры системы: объем, давление, температура и концентрация. Уравнение Менделеева - Клайперона. Идеальные и реальные газы.

3. Понятие термодинамической функции. Внутренняя энергия, полная энергия системы. Устойчивость состояния системы.

4. Теплота, работа. 1-й закон термодинамики. Закон сохранения материи-энергии. Принцип подвижного равновесия (принцип Ле-Шателье).

Занятие 8

5. Энтальпия или теплосодержание. Энтальпия образования вещества и энтальпия химической реакции.
6. Энтропия, ее определение. Формулировка Клаузиуса и Планка. Второй закон термодинамики. Закономерности изменения энтропии.
7. Энергия Гиббса ΔG . Свободная энергия. Критерий направленности процессов.
8. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Химическая реакция в газовой фазе, зависимость от температуры и энергии активации.
9. Понятие равновесия. Влияние энергетического барьера и температуры на положение равновесия. Реакции в газообразном, жидком и твердом состояниях, их особенности.
10. Избыточная энтальпия. Способы инициирования реакций.

Занятие 9

11. Третий закон термодинамики. Химические реакции в твердой фазе.
12. Растворы. Идеальные растворы. Истинные растворы. Закон Рауля и отклонения от него. Дисперсии. Аэрозоли, эмульсии.
13. Термодинамика процесса растворения. Физическая и химическая сторона процесса растворения. Теплота растворения.
14. Энтальпии фазовых переходов: растворения, плавления, структурного перехода.
15. Экспериментальное определение параметров уравнения Аррениуса
16. Энтропия растворения. Энергия Гиббса. Энтропия растворения. Энергия Гиббса.
17. Условия применимости уравнений термодинамики. Флуктуации и средние значения. Термодинамическое равновесие. Самопроизвольные процессы.
18. Закономерности изменения энтропии при фазовых переходах

Коллоквиум

Вопросы на первый коллоквиум

1. Строение вещества

1. Предмет и задачи химии Место химии в системе естественных наук. Возникновение и развитие химии. Учения о первоэлементах.
2. Молекулярно-кинетическая теория. Периодическая система элементов, ее значение для развития химии. Связь химии с другими разделами естествознания.
3. Вещество, простые и сложные вещества. Разделы химии.
4. Минералы, их образование, эндогенные и экзогенные процессы.
5. Роль химии в процессах жизнедеятельности.
6. Аллотропия. Полиморфизм. Самородные минералы.
7. Элементарная сера, ее полиморфизм. Роль серы в современной промышленности и проблемы, связанные с ее переработкой.
8. Сложные вещества, атом, молекула
9. Основные парадигмы строения вещества
10. Атомно-молекулярное строение вещества, "кирпичное" (из элементарных частиц) в своей основе.
11. Квантовая природа микромира. Корпускулярная и волновая природа электричества (электроны и электромагнитные волны, электрическое поле).

12. Закон сохранения материи-энергии. Электрическая (электронная) природа химической связи
13. Масса и энергия в материальном мире, элементарные частицы и поля. Масса, заряд, спин, и другие свойства элементарных частиц. Строение атома, линейчатые спектры, опыт Резерфорда
15. Квантовые постулаты Бора. Элементы химические, молекулы, ионы, валентность.
16. Молекула водорода, симметричная и антисимметричная волновые функции.
17. Ионы в кристаллической решетке, типы решеток для ионных кристаллов типа A+B-
18. Решение уравнения Шредингера в сферических координатах, оператор Лапласа в декартовых координатах, постоянная Ридберга.
19. Спектр излучения атома водорода, серии Лаймана, Бальмера, Пашена. Потенциал ионизации атомов. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
20. Квантовые числа для атомов, что они отражают? Модели строения атома. Многоэлектронные атомы. Метод Хартри Фока. Правило Гунда. Метод ЛКАО.
21. Двойные и тройные связи. Правило Джиллеспи.
22. Спектр излучения атома водорода, серии Лаймана, Бальмера, Пашена. Потенциал ионизации атомов.
23. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Его смысл.
24. Энергетические характеристики атомов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.
25. Энергетические характеристики атомов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.
26. Статистика фермионов и бозонов, примеры. Ядерные частицы, нуклоны.
27. Межатомные взаимодействия в кристаллах. Перенос заряда, ковалентность. Зонная теория кристаллов.
28. Расположение электронов по зонам в диэлектрике.
29. Особенности свойств (механических, электрофизических) для диэлектриков и металлов.
30. Элементы с переменной валентностью. Объяснить на примере серы происхождение переменной ее валентности: 2, 4 и 6.
31. Гибридизация атомных орбиталей. Примеры : кремний, графит и др.
32. Радиусы кристаллохимические: атомные, ионные, металлические.
33. Волновая функция и электронное распределение. Атомная и молекулярная орбиталь.
34. Полярные ковалентные связи (аммиак, вода, двуокись серы). Поделенные и неподеленные электронные пары. Ионная связь (NaF).
35. Изображение химических связей формулами Льюиса для молекул кислорода, азота, воды, заряды на атомах.
36. Связывающие и разрыхляющие орбитали на примере молекул водорода, гелия, лития
37. Сродство к электронам, образование отрицательных ионов.
38. Строение кристаллов, особенности образования кристаллов с различным типом химической связи. Металлическая, ионная и ковалентная связи. Примеры
39. Зонная теория твердых.
40. Волновые функции в твердых телах.
41. Молекулярно-кинетическая теория. Газы, жидкости, твердые вещества, их описание. Периодическая система элементов, ее значение для развития химии. Закономерности изменения свойств атомов в Периодической системе.

Вопросы на второй коллоквиум

2. Химическая термодинамика

1. Системы гомогенные и гетерогенные. Основные параметры системы: объем, давление, температура и концентрация. Уравнение Менделеева - Клайперона. Идеальные и реальные газы
2. Понятие термодинамической функции. Внутренняя энергия, полная энергия системы. Устойчивость состояния системы.
3. Теплота, работа. 1-й закон термодинамики. Закон сохранения материи-энергии. Принцип подвижного равновесия (принцип Ле-Шателье).
4. Энтальпия или теплосодержание. Энтальпия образования вещества и энтальпия химической реакции.
5. Энтропия, ее определение. Формулировка Клаузиуса и Планка. Второй закон термодинамики. Закономерности изменения энтропии.
6. Энергия Гиббса ΔG . Свободная энергия. Критерий направленности процессов.
7. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Химическая реакция в газовой фазе, зависимость от температуры и энергии активации.
8. Понятие равновесия. Влияние энергетического барьера и температуры на положение равновесия. Реакции в газообразном, жидком и твердом состояниях, их особенности.
9. Избыточная энтальпия. Способы инициирования реакций.
10. Третий закон термодинамики. Химические реакции в твердой фазе.
11. Растворы. Идеальные растворы. Истинные растворы. Закон Рауля и отклонения от него. Дисперсии. Аэрозоли, эмульсии.
12. Термодинамика процесса растворения. Физическая и химическая сторона процесса растворения. Теплота растворения.
13. Энтальпии фазовых переходов: растворения, плавления, структурного перехода.
14. Экспериментальное определение параметров уравнения Аррениуса
15. Энтропия растворения. Энергия Гиббса. Энтропия растворения. Энергия Гиббса.
16. Условия применимости уравнений термодинамики. Флуктуации и средние значения. Термодинамическое равновесие. Самопроизвольные процессы.
17. Закономерности изменения энтропии при фазовых переходах

Критерии и методика оценивания на коллоквиуме (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос. Полученные на экзамене баллы складываются с баллами, полученными в семестре (за устный опрос, контрольную работу, коллоквиум) и выводится итоговая оценка. По результатам 2-х коллоквиумов студент может набрать максимум 60 баллов

Вопросы на экзамен

1. Предмет и задачи химии Место химии в системе естественных наук. Возникновение и развитие химии. Учения о первоэлементах.
2. Молекулярно-кинетическая теория. Периодическая система элементов, ее значение для развития химии. Связь химии с другими разделами естествознания.
3. Вещество, простые и сложные вещества. Разделы химии.
4. Минералы, их образование, эндогенные и экзогенные процессы.
5. Роль химии в процессах жизнедеятельности.
6. Аллотропия. Полиморфизм. Самородные минералы.
7. Элементная сера, ее полиморфизм. Роль серы в современной промышленности и проблемы, связанные с ее переработкой.
8. Сложные вещества, атом, молекула
9. Основные парадигмы строения вещества
10. Атомно-молекулярное строение вещества, "кирпичное" (из элементарных частиц) в своей основе.
11. Квантовая природа микромира. Корпускулярная и волновая природа электричества (электроны и электромагнитные волны, электрическое поле).
12. Закон сохранения материи-энергии. Электрическая (электронная) природа химической связи
13. Масса и энергия в материальном мире, элементарные частицы и поля. Масса, заряд, спин, и другие свойства элементарных частиц. Строение атома, линейчатые спектры, опыт Резерфорда
14. Квантовые постулаты Бора. Элементы химические, молекулы, ионы, валентность.
15. Молекула водорода, симметричная и антисимметричная волновые функции.
16. Ионы в кристаллической решетке, типы решеток для ионных кристаллов типа A+B-
17. Решение уравнения Шредингера в сферических координатах, оператор Лапласа в декартовых координатах, постоянная Ридберга.
18. Спектр излучения атома водорода, серии Лаймана, Бальмера, Пашена. Потенциал ионизации атомов. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
19. Квантовые числа для атомов, что они отражают? Модели строения атома. Многоэлектронные атомы. Метод Хартри Фока. Правило Гунда. Метод ЛКАО.
20. Двойные и тройные связи. Правило Джиллеспи.
21. Спектр излучения атома водорода, серии Лаймана, Бальмера, Пашена. Потенциал ионизации атомов.
22. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Его смысл.
23. Энергетические характеристики атомов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.
24. Энергетические характеристики атомов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.
25. Энергетические характеристики атомов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.

26. Статистика фермионов и бозонов, примеры. Ядерные частицы, нуклоны.
27. Межатомные взаимодействия в кристаллах. Перенос заряда, ковалентность. Зонная теория кристаллов.
28. Расположение электронов по зонам в диэлектрике.
29. Особенности свойств (механических, электрофизических) для диэлектриков и металлов.
30. Элементы с переменной валентностью. Объяснить на примере серы происхождение переменной ее валентности: 2, 4 и 6.
31. Гибридизация атомных орбиталей. Примеры : кремний, графит и др.
32. Радиусы кристаллохимические: атомные, ионные, металлические.
33. Волновая функция и электронное распределение. Атомная и молекулярная орбиталь.
34. Полярные ковалентные связи (аммиак, вода, двуокись серы). Поделенные и неподеленные электронные пары. Ионная связь (NaF).
35. Изображение химических связей формулами Льюиса для молекул кислорода, азота, воды, заряды на атомах.
36. Связывающие и разрыхляющие орбитали на примере молекул водорода, гелия, лития
37. Сродство к электронам, образование отрицательных ионов.
38. Строение кристаллов, особенности образования кристаллов с различным типом химической связи. Металлическая, ионная и ковалентная связи. Примеры
39. Зонная теория твердых.
40. Волновые функции в твердых телах.
41. Молекулярно-кинетическая теория. Газы, жидкости, твердые вещества, их описание. Периодическая система элементов, ее значение для развития химии. Закономерности изменения свойств атомов в Периодической системе.
42. Системы гомогенные и гетерогенные. Основные параметры системы: объем, давление, температура и концентрация. Уравнение Менделеева - Клайперона. Идеальные и реальные газы
43. Понятие термодинамической функции. Внутренняя энергия, полная энергия системы. Устойчивость состояния системы.
44. Теплота, работа. 1-й закон термодинамики. Закон сохранения материи-энергии. Принцип подвижного равновесия (принцип Ле-Шателье).
45. Энтальпия или теплосодержание. Энтальпия образования вещества и энтальпия химической реакции.
46. Энтропия, ее определение. Формулировка Клаузиуса и Планка. Второй закон термодинамики. Закономерности изменения энтропии.
47. Энергия Гиббса ΔG . Свободная энергия. Критерий направленности процессов.
48. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Химическая реакция в газовой фазе, зависимость от температуры и энергии активации.
49. Понятие равновесия. Влияние энергетического барьера и температуры на положение равновесия. Реакции в газообразном, жидком и твердом состояниях, их особенности.
50. Избыточная энтальпия. Способы инициирования реакций.
51. Третий закон термодинамики. Химические реакции в твердой фазе.
52. Растворы. Идеальные растворы. Истинные растворы. Закон Рауля и отклонения от него. Дисперсии. Аэрозоли, эмульсии.
53. Термодинамика процесса растворения. Физическая и химическая сторона процесса растворения. Теплота растворения.

- 54.Энтальпии фазовых переходов: растворения, плавления, структурного перехода.
55.Экспериментальное определение параметров уравнения Аррениуса
56.Энтропия растворения. Энергия Гиббса. Энтропия растворения. Энергия Гиббса.
57.Условия применимости уравнений термодинамики. Флуктуации и средние значения.
Термодинамическое равновесие. Самопроизвольные процессы.
58.Закономерности изменения энтропии при фазовых переходах

Структура экзаменационного билета:

Билет состоит из 2-х теоретических вопроса – один вопрос по строению вещества, второй по химической термодинамике

Экзаменационные билеты

Башкирский государственный университет

Химический факультет

Билет 1

1. Молекулярно-кинетическая теория. Распределение частиц по скоростям. Распределение Максвелла Периодическая система элементов, ее значение для развития химии. Закономерности изменения свойств атомов в Периодической системе.
2. Химическая термодинамика. Основные понятия. Термодинамическая система. Фаза. Классификация термодинамических процессов.

Башкирский государственный университет

Химический факультет

Билет 2

1. Сложные вещества, атом, молекула, кристалл. Волновая функция, понятие орбитали.
2. Системы гомогенные и гетерогенные. Основные параметры системы: объем, давление, температура и концентрация. Уравнение Менделеева Клайперона

Башкирский государственный университет

Химический факультет

Билет 3

1. Квантовая природа микромира. Корпускулярно волновая природа материи, соотношение де Бройля. Электроны и электромагнитные волны, спин электрона, ионы.
2. Понятие термодинамической функции. Внутренняя энергия, полная энергия системы. Устойчивость состояния системы.

Башкирский государственный университет

Химический факультет

Билет 4

1. Молекула водорода, симметричная и антисимметричная волновые функции. Ионы молекулы водорода – положительный и отрицательный, устойчивость
2. Теплота, работа. 1-й закон термодинамики. Принцип подвижного равновесия (принцип Ле-Шателье).

Башкирский государственный университет

Химический факультет

Билет 5

1. Квантовые постулаты Бора. Элементы химические, молекулы, ионы, валентность.
2. Энтальпия или теплосодержание. Энтальпия образования вещества и энтальпия химической реакции.

Башкирский государственный университет
Химический факультет

Билет 6

1. Энтропия, ее определение. Формулировки Клаузиуса и Планка. Второй закон термодинамики.
2. Решение уравнения Шредингера в сферических координатах, оператор Лапласа в декартовых координатах, постоянная Ридберга.

Башкирский государственный университет
Химический факультет

Билет 7

1. Теория молекулярных орбиталей, σ , π , γ и δ связи. Молекулярные орбитали - связывающие и разрыхляющие. Молекулярные орбитали для лития.
2. Энтропия образования вещества. Стандартная энтропия образования вещества (S°). Закономерности изменения энтропии.

Башкирский государственный университет
Химический факультет

Билет 8

1. Основные положения метода валентных связей. Атомные орбитали Радиальная и угловая части волновой функции. Спин электрона
2. Энергия Гиббса ΔG . Свободная энергия. Критерий направленности процессов.

Башкирский государственный университет
Химический факультет

Билет 9

1. Влияние отдельных факторов на изменение энергии Гиббса.
2. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Химическая реакция в газовой фазе, зависимость от температуры и энергии активации.

Башкирский государственный университет
Химический факультет

Билет 10

1. Формулы Льюиса, изображения неполярных молекул водорода, кислорода, хлора, азота.
2. Обратимые и необратимые реакции. Состояние равновесия. Истинное равновесие. Стационарное и кажущееся равновесие. Константа равновесия.

Башкирский государственный университет
Химический факультет

Билет 11

1. Полярные ковалентные связи (аммиак, вода, двуокись серы). Поделенные и неподеленные электронные пары. Ионная связь (NaF).
2. Избыточная энтальпия. Способы инициирования реакций.

Башкирский государственный университет
Химический факультет
Билет 12

1. Строение кристаллов, особенности образования кристаллов с различным типом химической связи. Металлическая, ионная и ковалентная связи. Примеры
2. Третий закон термодинамики. Химические реакции в твердой фазе.

Башкирский государственный университет
Химический факультет
Билет 13

1. Методы расчета многоэлектронных атомов, правило Гунда. Метод Хартри – Фока. Метод ЛКАО.
2. Растворы. Идеальные растворы. Истинные растворы. Закон Рауля и отклонения от него. Дисперсии. Аэрозоли, эмульсии, пены.

Башкирский государственный университет
Химический факультет
Билет 14

1. Волновая функция, уравнение Шредингера.
2. Основные стадии реакций в твердой фазе. Механическая активация и ее роль в проведении реакций в твердой фазе. Механохимия.

Башкирский государственный университет
Химический факультет
Билет 15

1. Элементы с переменной валентностью. Объяснить на примере серы происхождение переменной ее валентности: 2, 4 и 6.
2. Термодинамика процесса растворения. Физическая и химическая сторона процесса растворения. Теплота растворения.

Башкирский государственный университет
Химический факультет
Билет 16

1. Энтропия растворения. Энергия Гиббса.
2. Рентгеновский метод идентификации продуктов реакции. Полиморфизм. Аллотропия. Самородные минералы.

Башкирский государственный университет
Химический факультет
Билет 17

1. Двойные и тройные связи. Правило Джиллеспи.
2. Экспериментальное определение параметров уравнения Аррениуса.

Башкирский государственный университет
Химический факультет

Билет 18

1. Спектр излучения атома водорода, серии Лаймана, Бальмера, Пашена. Потенциал ионизации атомов. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
2. Термодинамическое равновесие и флуктуации. Зависимость точности определения термодинамических величин от числа частиц в системе. Самопроизвольные процессы.

Башкирский государственный университет
Химический факультет

Билет 19

1. Энергетические характеристики атомов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.
2. Энтальпия образования сложного вещества. Стандартные условия. Закон Лавуазье-Лапласа. Закономерности изменения энтропии.

Башкирский государственный университет
Химический факультет

Билет 20

1. Межатомные взаимодействия в кристаллах. Перенос заряда, ковалентность. Зонная теория кристаллов.
2. Обратимые и необратимые реакции. Состояние равновесия. Истинное равновесие. Стационарное и кажущееся равновесие. Константа равновесия.

Критерии и методика оценивания на экзамене (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Полученные на экзамене баллы складываются с баллами полученными в семестре (за устный опрос, контрольную работу, коллоквиум) и выводится итоговая оценка.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Вопросы для устного индивидуального и группового опроса

Занятие № 1

1. Назвать основные положения молекулярно кинетической теории.
2. Привести уравнение Аррениуса и объяснить смысл входящих в него величин.
3. Приведите формулировки Клаузиуса и Планка для энтропии.

Занятие № 2

- 1 Принцип Паули. Правило Хунда. Энергия ионизации. Средство к электрону. Электроотрицательность. 2 Строение атома. опыты Резерфорда и его модель атома. Строение атома по теории Нильса Бора.
2. Современная теория строения атома. Главное квантовое число. Орбитальное (побочное) квантовое число.
3. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса и его следствия. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Защита устного и группового опроса

Проводится в форме устного опроса после выполнения работы.

Устный индивидуальный опрос проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации.

Студент излагает содержание вопроса изученной темы.

Критерии и методика оценивания:

- 5 баллов выставляется студенту, если точно используется специализированная терминология, показано уверенное владение нормативной базой;

- 4 балла выставляется студенту, допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология;

- 3 балла выставляется студенту, нет общего понимания вопроса, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии.

Лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы является оценочным средством текущего контроля.

Критерии оценивания:

выполнение экспериментальной части – 1 балл;

обработка результатов и составление отчета – 2 балла;

защита отчета и ответы на контрольные вопросы – 3 балла.

Лабораторная работа 1

Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции в гомогенной системе

Вопросы:

1. Как зависит скорость реакции от концентрации реагирующих веществ?
2. Как зависит скорость реакции от давления в системе реагирующих веществ?
3. Зависит ли скорость реакции от перемешивания в системе?

Лабораторная работа 2.

Влияние температуры на скорость химической реакции в гомогенной системе

Вопросы:

1. Как зависит скорость реакции от температуры?
2. Как зависит скорость реакции от давления в системе реагирующих веществ?
3. Зависит ли скорость реакции от перемешивания в системе?

Лабораторная работа 3.

Влияние величины поверхности реагирующего вещества на скорость реакции в гетерогенной системе

Вопросы:

1. Как зависит скорость реакции от поверхности реагирующего вещества?
2. Для чего измельчают твердые вещества перед реакцией?
3. Зависит ли скорость твердофазной реакции от дисперсности компонентов реакции?

Лабораторная работа 4.

Теплота гидратации

Вопросы:

1. Объяснить различие тепловых эффектов при растворении безводного сульфата меди и его кристаллогидрата.
2. В чем заключается физическая сторона процесса растворения?
3. В чем заключается химическая сторона процесса растворения?
4. Почему при растворении одни вещества нагреваются а другие охлаждаются?

Критерии оценивания лабораторных работ:

выполнение экспериментальной части – 2 балл;
обработка результатов и составление отчета – 2 балла;
защита отчета и ответы на контрольные вопросы – 3 балла.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. - М.: Из-во Юрайт.- 2012.- 898 с.
1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии.- Л.:Химия, 2006, 280с
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия.-М.: Высшая школа, 2009 , 742с
3. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н.Н.Павлов.- СПб. – Лань – 2011, - 496 с. <http://e.lanbook.com/>

Дополнительная литература:

1. Коровин Н.В. Общая химия.-М.: Высшая школа, 2000 г., 557с
2. Новиков Г.И. Основы общей химии.- М.:Высшая школа, 1988, 431с
3. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: Уч. Пособие-М.: Высш. Шк., Изд. Центр «Академия», 1999 г.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

На химическом факультете Башкирского государственного университета (при кафедре физической химии и химической экологии) имеется 2 компьютерных класса. Первый компьютерный класс оснащен 13-ю моноблоками на базе двухъядерных процессоров Intel Pentium Dual-Core 3.2 ГГц и оперативной памяти 2Гб. Второй компьютерный класс оснащен 15-ю компьютерами на базе четырехъядерных процессоров Intel Core i5 3.2 ГГц и оперативной памяти 4Гб. Персональные компьютеры обоих классов объединены в одну локальную сеть для обеспечения доступа к научной и методической литературе университета; имеется доступ в сеть интернет. Компьютеры второго класса, помимо офисных нужд, выполняют функцию вычислительного центра. Они объединены в единый вычислительный кластер для обеспечения сотрудникам кафедры, аспирантам и студентам вычислительных мощностей для проведения научных работ. При этом используется некоммерческое программное обеспечение: офисный пакет LibreOffice, программа для профессионального построения графиков Gnuplot, пакеты Orca и Firefly для проведения квантово-химических расчетов, NAMD – программа для проведения расчетов молекулярной динамики, программы для визуализации вычислительных экспериментов – ChemCraft lite, VMD, Molden.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения дисциплин (модулей).

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивают одновременный доступ более 25% обучающихся по данному направлению подготовки.

Студенты имеют возможность доступа к фондам учебно-методической документации, библиографическим и реферативным базам данных, электронным библиотечным системам («Электронный читальный зал», «Университетская библиотека онлайн», «Лань» по дисциплинам естественнонаучного направления), к электронному каталогу библиотеки и Интернет-ресурсам (базы данных российских библиотек, полнотекстовые базы данных: каталог авторефератов и диссертаций РГБ, научная электронная библиотека «eLibrary», онлайн база данных «Polpred», патентная база данных «Questel», мультидисциплинарный журнал «Science» и мультидисциплинарный ресурс «AnnualReviews» и др.). Вся необходимая учебно-методическая документация для студентов размещена на сайте вуза, доступ – по IP адресам локальной сети вуза.

Кроме перечисленного имеются следующие ресурсы:

- Libre Office (Calc, Writer, Impress, Base и т.д.)
- Skype
- Вебинар
- Портал электронного обучения БГУ e.bsu.ru
- Система дифференцированного интернет-обучения Hecadem
- Moodle.bsu.ru
- Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
- Федеральное интернет – тестирование: проекты «Интернет-тренажеры в сфере профессионального образования» и «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования».
- автоматизированная система управления - база данных «Университет»
- электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента
- тестовый доступ: American Institute of Physics, Znaniun.com, Casc, Редакция журналов BMJ Group, БиблиоРоссика, электронная коллекция книг и журналов Informa Healthcare, Polpred, Science Translational Medicine, коллекция журналов BMG Group.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Химфак корпус, по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32, литер В, (учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): 1. Ауд. 405, 2. ауд. 310, 3. ауд. 311, 4. ауд. 305 5. ауд. 001, 6. ауд. 002 7. ауд. 006 8. ауд. 007 9. ауд. 008	Лекции	1. Мультимедиа-проектор BenQ MX660 (инв. № 410134000000111) (405 ауд.); 2. Мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST 2.8 кг (инв. № 410134000000106) (311 ауд.); 3. Мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST 2.8 кг (инв. № 410134000000107) (310 ауд.); 4. Проектор Mitsubishi XD 490U DLP True XGA 1024*768 3000 ANSI (000001101044092) (305 ауд.); 5. Экран настенный Classic Norma 244*183 (инв. № 410134000000138) (405 ауд.); 6. Экран настенный Classic на штативе 244*183 с возм. настенного (инв. № 410134000000154) (311 ауд.).
Химфак корпус, по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32, литер В, Аудитории для проведения лабораторных занятий: Лаборатория №103 Лаборатория №222 Лаборатория №223 Лаборатория №227 Лаборатория №309 Лаборатория №418	Лабораторные занятия	1. Набор химической посуды; 2. Весы аналитические; 3. Мешалки магнитные; 4. Плитки электрические; 5. Спектрофотометр UV-2401 PC со встроенными спектральным, кинетическим и фотометрическим модулями (фирмы «Shimadzu»); 6. Спектрофотометр UV-2450 (фирмы «Shimadzu»); 7. Спектрофлуориметр RF-5301 PC (фирмы «Shimadzu»); 8. Установка кинетической спектрофотометрии; 9. Термостаты (MLW 4 – 3 шт., MLW 8 – 1 шт., U 10 – 1 шт.); 10. рН-метр типа OP-211/2 Radelkis; 11. Сушильные шкафы КС-65; 12. Хемилюминесцентная установка; 13. Озонатор; 14. ИК спектрометр FTIR-8400S (фирмы «Shimadzu»); 15. ПК Pentium 4 (8 шт.).
Компьютерный класс	Практические	Компьютеры, имеющие информационно-

007,006 аудитория химический факультет БашГУ	занятия	вычислительные аналитические системы, которые включают в себя базы данных, методы обработки информации
----------------------------------------------------	---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Общая химия
на 1 курсе в 1 семестр
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/81
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	18
практических/ семинарских	
Лабораторных	16
контроль самостоятельной работы (КСР)	6
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,5
Учебных часов на подготовку к экзамену	

Форма контроля: экзамен
Первый курс первый семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Строение атома. Принцип Паули. Порядок заполнения атомных орбиталей. Периодический закон Д.И.Менделеева. Перспективы развития закона.	8	2		2	4	Основной список: [1, с.55-83], [2,с.16-21] Дополнительный [1,с.17-31], [4]	Уравнение Шредингера, волновая функция. Атомные орбитали для водорода.	Коллоквиум, устный опрос, тестирование, контрольная работа
2.	Типы химической связи. Ковалентная связь. Её свойства. Понятие о гибридизации.	8	2		2	4	Основной список: [1,с.109-147], [2,с. 47-50] Дополнительны й [1,с.17-31], [4]	Химическая связь, типы и гибридизация орбиталей. Гибридные орбитали реализуются в графите, алмазе.	
3.	Метод валентных связей и молекулярных орбиталей в теории химической связи.	8	2		2	4	Основной список: [1,с.109-147], Дополнительны й [1,с.37-62], [4]	Схема расщепления МО для молекулы H_2, Li_2, O_2	
4.	Описание молекул простейших веществ с позиций метода валентных связей. Ионная связь. Металлическая связь. Донорно-акцепторная связь.	8	2		2	4	Основной список: [1,с.109-147], доп. список: [2,с. 37-76], [4]	Зонная теория образования связей в кристаллах	

5	Термодинамические потенциалы. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтальпия образования сложного вещества.	8	2		2	4	Основной список: [1,с.158-182], [2,176-210] Дополнительным [1,с.116-142]	Термодинамические потенциалы, их смысл и роль	Коллоквиум, устный опрос, тестирование, контрольная работа
6	Экзо- и эндотермические реакции. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения и расчеты по ним. Теплоты образования и тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса	8	2		2	4	Основной список: [1,с.158-182], [2,176-210] Доп. [1,с 116-142]	Экзо- и эндотермические реакции. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения и расчеты по ним.	
7	Уравнение Аррениуса. Скорость химических реакций, экспериментальное определение параметров химической реакции.	8	2		2	4	Основной список: [1,2,3], доп. список: [1, с 177-182]	Уравнение Аррениуса. Скорость химических реакций, экспериментальное определение параметров химической реакции	
8	Растворы. Растворение и кристаллизация. Закон Рауля	8	2		2	4	Основной список: [1,с197-220] доп. список: [1,с.204-242]	Растворы. Истинные растворы. Растворение и кристаллизация	
9	Термодинамика растворения, гидратация, сольватация, энтальпия растворения. Вклад энтальпийной и энтропийной частей в процесс растворения	8	2		2	3,5	Основной список: [1,с197-220] доп. список: [1,с.204-242]	Термодинамика растворения, гидратация, сольватация, энтальпия растворения.	
Всего часов:		72	18		16	35,5			

Рейтинг – план дисциплины

Общая Химия

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность Фундаментальная и прикладная химия

первый курс первый семестр 2018 /2019 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	5	2	0	5
2. Тестовый контроль	5	2	0	5
3. ...				
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15	2	5	15
2.				
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	5	2	1	5
2. Тестовый контроль	5	2	1	5
3. ..				
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15	2		15
2.				
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	5			
2. Публикация статей	4			
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	5			
4 ...				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				
2. Экзамен				

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Общая химия
на 1 семестр
очная
форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: профессор, д.т.н. Массалимов И.А.

Практические занятия: профессор, д.т.н. Массалимов И.А.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/74
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	16
контроль самостоятельной работы (КСР)	6
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	34
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:

экзамен 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Строение атома. Принцип Паули. Порядок заполнения атомных орбиталей. Периодический закон Д.И.Менделеева. Перспективы развития закона.	7	2		2	3	Основной список: [1, с.55-83], [2,с.16-21] Дополнительный [1,с.17-31],[4]	Уравнение Шредингера, волновая функция. Атомные орбитали для водорода.	коллоквиум, тестирование, устный опрос, контрольные работы
2.	Типы химической связи. Ковалентная связь. Её свойства. Понятие о гибридизации.	7	2		2	3	Основной список: [1,с.109-147], [2,с. 47-50] Дополнительный [1,с.17-31], [4]	Химическая связь, типы и гибридизация орбиталей. Гибридные орбитали реализуются в графите, алмазе.	
3.	Метод валентных связей и молекулярных орбиталей в теории химической связи.	7	2		2	3	Основной список: [1,с.109-147], Дополнительны й [1,с.37-62], [4]	Схема расщепления МО для молекулы H_2, Li_2, O_2	
4.	Описание молекул простейших веществ с позиций метода валентных связей. Ионная связь. Металлическая связь. Донорно-акцепторная связь.	7	2		2	3	Основной список: [1,с.109-147], доп. список: [2,с. 37-76]	Зонная теория образования связей в кристаллах	

5	Термодинамические потенциалы. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтальпия образования сложного вещества.	7	2		2	3	Основной список: [1,с.158-182], [2,176-210] Дополнительным [1,с.116-142]	Термодинамические потенциалы, их смысл и роль	коллоквиум, тестирование, устный опрос, контрольные работы
6	Экзо- и эндотермические реакции. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения и расчеты по ним. Теплоты образования и тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса	7	2		2	3	Основной список: [1,с.158-182], [2,176-210] Доп. [1,с 116-142]	Экзо- и эндотермические реакции. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения и расчеты по ним.	
7	Уравнение Аррениуса скорость химических реакций, экспериментальное определение параметров химической реакции.	7	2		2	3	Основной список: [1,2,3], доп. список: [1, с 177-182]	Уравнение Аррениуса скорость химических реакций, экспериментальное определение параметров химической реакции	
8	Растворы. Растворение и кристаллизация. Закон Рауля	5	2			3	Основной список: [1,с197-220] доп. список: [1,с.204-242]	Растворы. Истинные растворы. Растворение и кристаллизация	
	Термодинамика растворения, гидратация, сольватация, энтальпия растворения. Вклад энтальпийной и энтропийной частей в процесс растворения	6	2		2	2	Основной список: [1,с197-220] доп. список: [1,с.204-242]	Термодинамика растворения, гидратация, сольватация, энтальпия растворения.	
Всего часов:		60	18		16	26			

Рейтинг – план дисциплины

Общая химия

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность Фундаментальная и прикладная химия

курс первый, семестр 2018 /2019 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	5	2	1	5
2. Тестовый контроль	5	2	1	5
3. ...				
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15	2	5	15
2.				
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	5	2	1	5
2. Тестовый контроль	5	2	1	5
3. ...				
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15	2		15
2.				
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	5			
2. Публикация статей	4			
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	5			
4 ...				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
3. Посещение лекционных занятий			0	-6
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				
2. Экзамен				