

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Физическая и прикладная химия»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /
«30» августа 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОБЩАЯ ХИМИЯ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

06.03.01– Биология

Направленность:

Управление биологическими системами

Формы обучения: очная, очно-заочная

Курган 2023

владеть

- навыками экспериментальных исследований для возможности использования их в профессиональной деятельности (ОПК-8).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия
Рубеж 1	1	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение вещества.	4	-	4
	2	Энергетика химических реакций. Химическая кинетика и катализ.	2	4	4
Рубеж 2	3	Растворы. Ионные равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей.	4	6	2
	4	Химия комплексных соединений.	2	2	2
	5	Окислительно-восстановительные реакции.	4	4	4
Всего:			16	16	16

Очно-заочная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение вещества.	1	-
	2	Энергетика химических реакций. Химическая кинетика и катализ.	2	2
Рубеж 2	3	Растворы. Ионные равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей.	1	2
	4	Химия комплексных соединений.	1	2
	5	Окислительно-восстановительные реакции.	1	2
Всего:			6	8

4.4 Практические занятия (очная форма обучения)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Тема занятия	Норматив времени, час.
1	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение вещества.	Периодический закон и периодическая система химических элементов в свете теории строения атома	2
		Химическая связь и строение вещества	2
2	Энергетика химических реакций. Химическая кинетика и катализ.	Основы химической термодинамики	2
		Рубежный контроль 1.	2
3	Растворы. Ионные равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей.	Растворы. Способы выражения состава. Свойства разбавленных растворов	2
4	Химия комплексных соединений	Состав, номенклатура и свойства комплексных соединений	2
5	Окислительно-восстановительные реакции	Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.	2
		Рубежный контроль 2.	2
Всего:			16

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина преподается в течение первого семестра в виде лекционных, лабораторных и практических занятий (для очной формы обучения), на которых происходит объяснение, усвоение и проверка изучаемого материала. В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных и справочных материалов (таблицы, справочники).

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций и методических рекомендаций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающей кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций, поэтому приветствуется взаимооценка и обсуждение результатов работы.

На практических занятиях предусмотрено решение расчётных и качественных задач. Приветствуется работа в команде, совместная деятельность, направленная на решение общей поставленной задачи, междисциплинарное обучение, подразумевающее

использование знаний из разных областей (математика, физика), группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи.

Для текущего контроля успеваемости преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности (для очной, очно-заочной форм обучения), поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего усвоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

В качестве рубежного контроля используется решение расчётно-графических задач с обязательным использованием справочной литературы. Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Самостоятельная работа студента, наряду с лабораторными аудиторными занятиями в группе выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям. Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным, практическим занятиям (для очной формы обучения) и к рубежным контрольным мероприятиям (для очной, очно-заочной форм обучения) и подготовку к зачёту.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	22	62
Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение вещества.	4	12
Энергетика химических реакций. Химическая кинетика и катализ.	4	12
Растворы. Ионные равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей.	6	12
Химия комплексных соединений.	4	14
Окислительно-восстановительные реакции.	4	12
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1-2 часа на каждое занятие)	8	8
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	6	-
Подготовка к рубежным контролям (по 3 часа на каждый рубеж)	6	6
Подготовка к зачёту	18	18
Всего:	60	94

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной, очно-заочной форм обучения).
2. Отчеты студентов по лабораторным работам.

3. Расчетные задачи (для очной формы обучения).
4. Задания для рубежных контролей 1 и 2.
5. Перечень вопросов на зачёт.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
Очная форма обучения								
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов						
		Вид УР	Посещение ЛК и ЛБ	Выполнение и защита ЛБ	Решение задач	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Зачёт
		Балльная оценка	0,5-1	4	3	4	4	30
	Примечания	ЛК 1*8 ЛБ0,5*8 Всего: 12	4*8 Всего: 32	3*6 Всего: 18	На 4 практическом	На 8 практическом		
Очно-заочная форма обучения								
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов						
		Вид УР	Посещение ЛК и ЛБ	Выполнение и защита ЛБ	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Зачёт	
		Балльная оценка	3	5	7	7	30	
	Примечания	ЛК 3*3 ЛБ3*4 Всего: 21	5*7 Всего: 35	На 1 лаб. работе	На 4 лаб. работе			
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачтено; 61 и более баллов – зачтено.						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачёта без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной</p>						

	<p>зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае, если к промежуточной аттестации (зачёту) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) 4 балла за лабораторную работу. - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Оба рубежных контроля подразумевают решение качественных и расчётных задач (по 5 задач, 1 балл за полное решение задачи) в течение 2 академических часов для очной формы обучения и 0,5 академических часов для очно-заочной формы обучения с использованием справочных пособий. Преподаватель оценивает в баллах результаты работы каждого студента и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

На зачёте студент в личной беседе с преподавателем отвечает на два вопроса из предложенного перечня и решает расчетную задачу. При ответе на каждый вопрос студент получает до 10 баллов, в сумме до 30 баллов. Время, отводимое студенту на подготовку к ответу, составляет один астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачёта заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

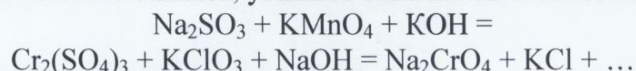
6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Пример задания для рубежного контроля 1

1. Охарактеризуйте по плану элемент с порядковым номером 24.
2. Даны вещества: Cl_2 , ZnCl_2 , SO_3 . Определите:
 - а) вид химической связи;
 - б) тип кристаллической решетки в твердом состоянии;
 - в) свойства веществ (агрегатное состояние, летучесть, температура кипения и плавления, растворимость в воде).
3. Рассчитайте энтальпию реакции при стандартных условиях: $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{ж}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6(\text{ж}) + 3\text{H}_2(\text{г})$. Необходимые данные возьмите в справочнике. Экзо- или эндотермической является данная реакция?
4. Скорость гомогенной реакции $\text{A} + 2\text{B} = \text{C}$ при молярных концентрациях $C_{\text{A}} = 0,5$ моль/л и $C_{\text{B}} = 0,6$ моль/л равна 0,018 моль/л·мин. Определите константу скорости этой реакции.
5. Назовите все условия, при которых равновесие в системе смещается в сторону образования аммиака: $\text{N}_2(\text{г.}) + 3\text{H}_2(\text{г.}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г.})$, $\Delta H^{\circ} = -92,4$ кДж.

Пример задания для рубежного контроля 2

1. Вычислите температуру кипения раствора, содержащего 10 г глицерина в 400 г воды.
2. Чему равна константа диссоциации муравьиной кислоты HCOOH , если степень диссоциации её в 0,1 М растворе равна 4,5%?
3. Укажите, какие из солей, формулы которых: NaCl , K_2CO_3 , ZnSO_4 , NH_4SCN подвергаются гидролизу. Составьте ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза. В какой цвет будет окрашен фиолетовый лакмус в водных растворах данных солей.
4. Расположите комплексные соединения Pd^{2+} , Hg^{2+} , Pt^{2+} и Cd^{2+} с лигандом Br^- в порядке уменьшения устойчивости. Необходимые данные возьмите в справочнике.
5. Закончите уравнение реакции и расставьте коэффициенты методом электронного или электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



Примерный список вопросов к зачёту

1. Экспериментальные обоснования сложности строения атома. Атомная модель Томсона. Планетарная модель строения атома Резерфорда. Постулаты Бора.
2. Основные положения квантовой механики. Вероятностная модель атома водорода. Волновая функция, атомная орбиталь, электронное облако.
3. Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа, их физический смысл.
4. s, p, d, f-орбитали. Емкость энергетических уровней. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей.
5. Таблица химических элементов. Периодический закон и периодическая система химических элементов в свете теории строения атома.
6. Периодичность в изменении свойств элементов: радиусы атомов, энергии ионизации и сродства к электрону, электроотрицательности, валентности и степени окисления.
7. Периодичность в изменении свойств кислородных и водородных соединений элементов по периодам и группам.
8. Химическая связь. Виды связи. Основные характеристики химической связи.
9. Свойства ковалентной связи (насыщаемость, полярность связи и молекулы, поляризуемость связи), механизмы образования ковалентной связи.
10. Гибридизация орбиталей. δ и π связи. Кратность связи.
11. Ионная связь, механизм ее образования. Металлическая связь. Свойства ионной и металлической связи.

12. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от вида связи и типа кристаллической решётки.
13. Понятие о скорости химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
14. Закон действия масс. Константа скорости реакции, её физический смысл.
15. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Активные молекулы и энергия активации. Уравнение Аррениуса.
16. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
17. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
18. Тепловые эффекты реакций. Термохимические законы и уравнения.
19. Внутренняя энергия и энтальпия. Энтальпия образования химических соединений.
20. Энтропия и её изменение при химических процессах и фазовых переходах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса.
21. Классификация растворов. Механизм процесса растворения. Гидратная теория Д.И.Менделеева.
22. Концентрация растворов. Процентная концентрация, массовая доля растворённого вещества. Молярная концентрация растворов. Нормальная концентрация растворов. Эквивалент элемента и сложного вещества.
23. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
24. Теория электролитической диссоциации. Основные положения теории. Механизм диссоциации веществ с различными видами связи.
25. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
26. Степень диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты.
27. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.
28. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Амфотерные гидроксиды.
29. Реакции обмена в растворах электролитов. Направленность реакций обмена в растворах электролитов. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.
30. Гидролиз солей в водных растворах. Случаи гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
31. Понятия о комплексных соединениях. Номенклатура комплексных соединений.
32. Свойства комплексных соединений. Комплексные соединения в природе.
33. Степень окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса.
34. Важнейшие окислители и восстановители. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных реакций.
35. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Их роль в природе и технике.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, содержание контрольной работы (для очно-заочной формы обучения), показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. – Л.: Химия, 2012. – 720 с.
2. Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого. – С-Пб.: Госхимиздат, 2000. – 768 с.
3. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html>

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Коровин В.Н. Общая химия. – М.: Высшая школа, 2006. – 557 с.
2. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов. – М.: Химия, 1994. – 592 с.
3. Рабинович В.А. Хавин З.Я. Краткий химический справочник. – Л: Химия, 1991. – 432 с.
4. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] / Лидин Р. А. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : КолосС, 2013. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204651.html>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В ходе самостоятельной работы обучающийся изучает теоретический материал, используя источники из перечня основной и дополнительной учебной литературы, а также учебно-методические материалы, подготовленные преподавателем: Химия. Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям по общей химии для студентов направления подготовки 06.03.01– Биология. – Курган, 2022. – 40 с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» – справочно-правовая система

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Операционная система и программное обеспечение компьютеров, используемых при показе слайдовых презентаций, соответствует требованиям ФГОС ВО по данной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины Общая химия используются учебные аудитории для проведения занятий (лекции, лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий и промежуточный контроль),

укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторный практикум проводится в специализированной лаборатории кафедры «Физическая и прикладная химия», оснащённой необходимым оборудованием и реактивами.

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объём дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.6.2. либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учётом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Общая химия»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

06.03.01– Биология

Направленность:

Управление биологическими системами

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр: 1 (очная форма обучения), 1 (очно-заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Содержание дисциплины

Электронное строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов. Химическая связь и строение вещества. Энергетика химических реакций. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Растворы неэлектролитов. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные реакции.