

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 20.10.2026 15:01:37
Уникальный программный ключ:
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

подписано ЭЦП Усманов А.С.

(подпись, инициалы, фамилия)

« 26 » 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая химия

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата

20.03.01 Техносферная безопасность

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Дизайн окружающей среды

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Дизайн окружающей среды, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры технологического образования (наименование кафедры разработчика программы)	<u>подписано ЭЦП</u>	Шакирова М.Г.
Разработчик программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Белявская И.А.
Руководитель образовательной программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Шакирова М.Г.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и владений о химических понятиях, законах, теориях способствующих исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1. Знать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
		ОПК-2.2. Уметь оперировать знаниями принципов культуры безопасности для обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды, реализации комплексных мероприятий по обеспечению требований в сфере охраны труда
		ОПК-2.3. Реализует организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности человека и сохранения окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетные единицы (з.е.), 288 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	288	1 семестр - 72 2 семестр - 108 3 семестр - 108

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	132	1 семестр - 36 2 семестр - 44 3 семестр - 52
в том числе:		
лекции	58	1 семестр - 18 2 семестр - 16 3 семестр - 24
лабораторные занятия	20	2 семестр - 10 3 семестр - 10
практические занятия	54	1 семестр - 18 2 семестр - 18 3 семестр - 18
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	1	2 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	156	1 семестр - 36 2 семестр - 64 3 семестр - 56
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0.4	1 семестр - 1 3 семестр - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	2 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	ДЗ, час.	Эк, час.	СР С, ча с.	
1 курс / 1 семестр								
1	Общая химия							
1.1	Атомно-молекулярное учение Атомно-молекулярное учение. Строение вещества, периодическая система.	4		4			8	Тестирование, Решение задач
1.2	Химическая связь. Химическая связь. Способы образования химической связи	6		6			8	Решение задач, Тестирование

1.3	Основы химии растворов Истинные растворы; процессы, сопровождающие их образование. Краткая характеристика межмолекулярных взаимодействий в растворах. Водные, неводные и смешанные растворы. Сольваты, сольватация. Насыщенные, ненасыщенные пересыщенные растворы. Влияние на растворимость природы веществ, температуры, давления, наличия других веществ. Растворы электролитов	4		4			10	Тестирование, Решение задач
1.4	Экохимические процессы и проблемы атмосферы. Атмосфера. Солнечная радиация. Химия атмосферы. Вода в атмосфере. Загрязнения воздуха. Защита атмосферы.	4		4			9.8	Тестирование, Решение задач
1.5	Дифференцированный зачет				1		0.2	
Итого по 1 курсу 1 семестру		18		18	1		36	
1 курс / 2 семестр								
1	Окислительно-восстановительные реакции Обменные и окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная активность элементов и их соединений и периодический закон. Классификация реакций окисления-восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных процессов. Окислительно-восстановительный эквивалент. Электродные потенциалы. Стандартные электродные потенциалы.	4	4	4			8	Тестирование, Решение задач
2	Скорость химических реакций Понятие о химической кинетике. Элементарные (одностадийные) и неэлементарные (сложные) реакции.	4	2	4			8	Тестирование, Решение задач

	Классификация реакций. Последовательные и параллельные реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс, константа скорости реакции. Элементы теории активных соударений. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие о цепных реакциях. Радикалы. Элементы теории катализа. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе.							
3	Химическая термодинамика Закон сохранения массы вещества и энергии, как две составные части закона сохранения материи. Внутренняя энергия системы. Энтальпия. Энтропия. Термохимические законы.	4	2	6			8	Тестирование, Решение задач
4	Экохимические процессы и проблемы гидросферы. Гидросфера. Вода. Компоненты природной воды. Основное равновесие в водоеме. Трофические цепи. Донные отложения. Эвтрофирование водоема. Сине-зеленые водоросли. Защита водоемов и их охрана. Очистка и самоочистка. Водоподготовка и очистка воды. Стратегия водопользования.	4	2	4			4	Тестирование, Решение задач
5	Экзамен					1	36	
Итого по 1 курсу 2 семестру		16	10	18		1	64	
2 курс / 3 семестр								
1	Основные классы неорганических соединений Общая характеристика. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Связь между классами соединений.	12	4	10			28	Решение задач, Тестирование
2	Экохимические процессы и проблемы педосферы. Почва. Ресурсы почвы. Физико-химические основы плодородия. Загрязнения почвы. Сохранения почвы.	12	6	8			27.8	Решение задач, Тестирование
3	Дифференцированный зачет				1		0.2	

Итого по 2 курсу 3 семестру	24	10	18	1		56	
Итого по дисциплине	58	20	54	2	1	156	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
2 курс / 3 семестр		
1.	Оксиды	2
2.	Основания.	2
3.	Экохимические процессы и проблемы педосферы.	2
4.	Физико-химические основы плодородия.	2
5.	Расчет ПДК основных загрязнителей почв.	2
1 курс / 2 семестр		
1.	Обменные и окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления.	2
2.	Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных процессов.	2
3.	Элементарные (одностадийные) и неэлементарные (сложные) реакции.	2
4.	Закон сохранения массы вещества и энергии, как две составные части закона сохранения материи.	2
5.	Основное равновесие в водоеме. Трофические цепи.	2

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.
2 курс / 3 семестр		
1.	Основные классы неорганических соединений	2
2.	Кислоты	2
3.	Соли.	2
4.	Связь между классами соединений.	2
5.	Биохимическая роль основных неорганических веществ.	2
6.	Почва. Ресурсы почвы	2
7.	Физико-химические основы плодородия.	2
8.	Загрязнения почвы.	2
9.	Сохранения почвы.	2
1 курс / 2 семестр		

1.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	2
2.	Окислительно-восстановительный эквивалент. Электродные потенциалы. Стандартные электродные потенциалы.	2
3.	Закон действия масс, константа скорости реакции. Элементы теории активных соударений. Уравнение Аррениуса	2
4.	Понятие о цепных реакциях. Радикалы.	2
5.	Закон сохранения массы вещества и энергии, как две составные части закона сохранения материи.	2
6.	Внутренняя энергия системы. Энтальпия. Энтропия.	2
7.	Термохимические законы.	2
8.	Защита водоемов и их охрана. Очистка и самоочистка	2
9.	Водоподготовка и очистка воды. Стратегия водопользования.	2

1 курс / 1 семестр

1.	Строение вещества.	2
2.	Периодическая система.	2
3.	Способы образования химической связи	2
4.	Виды химических связей. Реакции.	2
5.	Скорость химических реакций в живых системах.	2
6.	Водные, неводные и смешанные растворы. Сольваты, сольватация.	2
7.	Влияние на растворимость природы веществ, температуры, давления, наличия других веществ. Растворы электролитов	2
8.	Солнечная радиация.	2
9.	Химия атмосферы. Вода в атмосфере.	2

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставаемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Кристаллическую решетку

ионную атомную

имеют:

а) алмаз а) графит

б) фторид калия б) хлорид натрия

в) оксид углерода в) йод

г) сульфид натрия г) оксид кремния

2. Пара элементов, между которыми образуется

ионная связь ковалентная полярная связь

а) С и S а) N и H

б) К и О б) О и О

в) Si и H в) H и O

г) Li и N г) Na и F

3. Для уменьшения скорости реакции необходимо:

а) увеличить концентрацию реагирующих веществ;

б) ввести в систему катализатор;

в) повысить температуру;

г) понизить температуру.

4. С наибольшей скоростью протекает реакция:

а) нейтрализации;

б) горение серы в воздухе;

в) растворение магния в кислоте;

г) восстановление оксида меди водородом.

5. Гомогенная реакция:

а) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$;

б) $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$;

в) $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$;

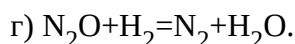
г) $\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$.

6. Гетерогенная реакция:

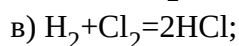
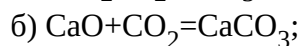
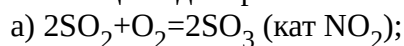
а) $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$;

б) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$;

в) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ (кат V_2O_5);



7. Реакция одновременно является гомогенной и каталитической:



8. Взаимодействие кислоты с основанием относится к реакциям:

а) разложения;

б) замещения;

в) нейтрализации;

г) присоединения.

9. Взаимодействие натрия с водой - реакция:

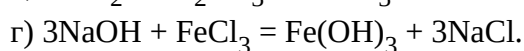
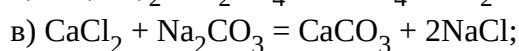
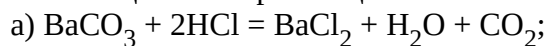
а) соединения;

б) замещения;

в) обмена;

г) разложения.

10. Реакцией нейтрализации является:



Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки:

- **5** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;

- **4** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;

- **3** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;

- **2** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Задача 1. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{NaH} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHSO}_3$.

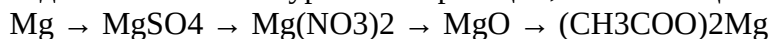
Задача 2. При действии избытка углекислого газа на 32,9 г неизвестного соединения металла с кислородом образовалось твердое вещество “А”, и выделился газ “В”. Вещество “А” растворили в воде, и добавили избыток раствора нитрата бария, при этом выпало 27,58 г осадка. Газ “В” пропустили через трубку с раскаленной медью, и масса трубки увеличилась на 6,72 г. Установите формулу исходного соединения.



Задача 3. При взаимодействии 6,0 г металла с водой выделилось 3,36 л водорода (н.у.). Определите этот металл, если он в своих соединениях двухвалентен. Решение. Поскольку металл двухвалентен, его реакция с водой описывается уравнением:



Задача 4. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:



Задача 5. Имеется смесь кальция, оксида кальция и карбида кальция с молярным соотношением компонентов 1:3:4 (в порядке перечисления). Какой объем воды может вступить в химическое взаимодействие с 35 г такой смеси?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания выполнения решения задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

1 балл выставляется студенту, если: задача решена неправильно.

0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 1 курс / 1 семестр

1. Определение и предмет, цели и задачи химии. Основные этапы развития химии.
2. Основные законы химии. Основные положения атомно-молекулярного учения.
3. Закон постоянства состава. Химические формулы. Молярная масса.
4. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.
5. Закон Авогадро. Молярный объем газов.
6. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Значение периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.
7. Важнейшие классы неорганических веществ: простые вещества, оксиды, кислоты, основания, соли, их определения и классификация.
8. Сложность строения атома. Модель атома Томсона, планетарная модель атома Резерфорда и Бора. Строение атома и атомного ядра. Изотопы. Строение атома элементов второго периода.
9. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Принципы построения электронной оболочки.
10. Химическая связь и строение вещества. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.
11. Механизм образования ковалентной связи: классический, донорно-акцепторный. Энергия химической связи, кратность связи.
12. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, металлическая, ионная.
13. Классификация химических реакций. Приведите примеры разных типов химических реакций.
14. Классификация химических реакций по различным признакам.

15. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций.
16. Вода – важнейшее вещество на Земле. Физические и химические свойства воды. Значение и применение воды
17. Понятие о растворах. Классификация растворов. Процесс растворения.
18. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от различных факторов.
19. Количественная характеристика состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора.
20. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации.
21. Диссоциация кислот, оснований, солей.
22. Реакции обмена в водных растворах электролитов. Ионные реакции и уравнения.
23. Диссоциация воды. Водородный показатель (рН растворов). Среда водных растворов электролитов.
24. Гидролиз солей.
25. Основы химического анализа.
26. Качественные реакции на катионы и анионы.
27. Методы исследования и химический анализ объектов окружающей среды.
28. Химический анализ воды.

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 3 семестр

1. Сильные и слабые электролиты (приведите примеры). Степень диссоциации, константа диссоциации.
2. Классификация химических реакций. Приведите примеры реакций каждого типа.
3. Обменные реакции в растворах. Реакции нейтрализации.
4. Гидролиз солей. Приведите примеры гидролиза солей по катиону; по аниону; по катиону и аниону. Напишите ионные уравнения гидролиза этих солей.
5. Окислительно-восстановительная реакция как двойственный процесс. Сформулируйте понятия окислителя и восстановителя.
6. Окислительно-восстановительная активность элементов и соединений. Количественные характеристики окислительно-восстановительных переходов. Электродные потенциалы металлов.
7. Методы подбора коэффициентов к окислительно-восстановительным реакциям (методы электронного баланса и ионно-молекулярных полуреакций).
8. Оксиды кислотные, основные, амфотерные. Способы их получения и свойства.
9. Кислоты, свойства, способы получения.
10. Соли. Состав и свойства.
11. Проанализируйте зависимость свойств элементов от их положения в периодической таблице Д.И. Менделеева (строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону, простые вещества).
12. Какие важнейшие соединения неметаллов вы знаете? Рассмотрите зависимость их свойств от положения элемента в периодической таблице Д. И. Менделеева (характерные степени окисления, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).
13. Общая характеристика элементов V- группы. Азот, фосфор и их соединения. Простые вещества, аллотропия. Особенности строения молекул азота и фосфора.
14. Неорганическая химия углерода. Водородные соединения. Метан и углеводороды.
15. Общая характеристика элементов III группы (Al, Ga, In, Tl) Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Простые вещества: физические и химические свойства.
16. Щелочные и щелочно-земельные металлы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства.

17. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов с водой. Водородные соединения элементов I и II групп.
18. Кислородные соединения щелочных металлов. Устойчивость, химические свойства оксидов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания дифференцированного зачета

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки :

- **5** 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;
- **4** 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;
- **3** 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;
- **2** 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.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 2 семестр

1. Определение и предмет, цели и задачи химии. Основные этапы развития химии.
2. Основные законы химии. Основные положения атомно-молекулярного учения.
3. Закон постоянства состава. Химические формулы. Молярная масса.
4. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.
5. Закон Авогадро. Молярный объем газов.
6. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Значение периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.
7. Важнейшие классы неорганических веществ: простые вещества, оксиды, кислоты, основания, соли, их определения и классификация.

8. Сложность строения атома. Модель атома Томсона, планетарная модель атома Резерфорда и Бора. Строение атома и атомного ядра. Изотопы. Строение атома элементов второго периода.
9. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Принципы построения электронной оболочки.
10. Химическая связь и строение вещества. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.
11. Механизм образования ковалентной связи: классический, донорно-акцепторный. Энергия химической связи, кратность связи.
12. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, металлическая, ионная.
13. Классификация химических реакций. Приведите примеры разных типов химических реакций.
14. Классификация химических реакций по различным признакам.
15. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций.
16. Вода – важнейшее вещество на Земле. Физические и химические свойства воды. Значение и применение воды
17. Понятие о растворах. Классификация растворов. Процесс растворения.
18. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от различных факторов.
19. Количественная характеристика состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора.
20. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации.
21. Диссоциация кислот, оснований, солей.
22. Реакции обмена в водных растворах электролитов. Ионные реакции и уравнения.
23. Диссоциация воды. Водородный показатель (рН растворов). Среда водных растворов электролитов.
24. Гидролиз солей.
25. Основы химического анализа.
26. Качественные реакции на катионы и анионы.
27. Методы исследования и химический анализ объектов окружающей среды.
28. Химический анализ воды.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУиТ Кафедра технологического образования	
Дисциплина: Экологическая химия очная форма обучения 1 курс 2 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 20.03.01 Техносферная безопасность Профиль: Дизайн окружающей среды
Экзаменационный билет № 1 1. Основные законы химии. Основные положения атомно-молекулярного учения. 2. Вода – важнейшее вещество на Земле. Физические и химические свойства воды. Значение и применение воды	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки :

- **5** 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;
- **4** 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;
- **3** 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;
- **2** 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.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

1,3 семестр - дифзачет, 2 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-

рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

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

5.1. Основная учебная литература

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учеб. для студ. вузов, обуч. по мед. , биол., агроном., ветеринар., эколог. спец. / Ю. А. Ершов [и др.] ; Под ред. Ю. А. Ершова .— 6-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2007 .— 560 с.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. . Химия окружающей среды : учебник для СПО / Т. И. Хаханина , Н. Г. Никитина , И. Н. Петухов .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2017 .— 233 с. : ил .— (Профессиональное образование) .— Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru .— ISBN 978-5-534-03299-4 : 510 р. 14 к.

5.3. Другие учебно-методические материалы

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

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
3. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении - Договор №209 от 28.02.2019 бессрочно
5. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
6. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для	Анализатор co2, влажности,

	контроля и аттестации, Для хранения оборудования	температуры воздуха с usb выходом, весы, дозиметр, доска, компьютер, кондуктометр hmdigittai com80-bu, люксметр цифровой smart sensor фк813, мебель, микрометр, монитор, нутрометр, портативный шумомер, измеритель уровня звука smart seraser, принтер, спектрофотометр экологического контроля, термометр, учебный набор, электронный измеритель pH, влажности, температуры и освещенности почвы pH300. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome 4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, проектор, экран.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, экран.
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, компьютер, проектор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель, принтер, сканер ерson 1270. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Система дистанционного обучения Moodle 3. Операционная система Astra Linux 4. Браузер Яндекс
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Коммутатор, компьютер, лампа настольная, мебель, мфу,

		нетбук, принтер, сетевой фильтр, учебно-методическая литература, часы. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. LIBREOFFICE 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanjet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE 3. Операционная система Astra Linux