

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН
(ХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ
РАБОТЫ ЛАБОРАТОРИИ)**

(для поступающих в магистратуру)

Чита 2025

	должность	Фамилия, имя отчество
Разработал	И.о. зав. кафедрой химии	Шумилова Лидия Владимировна
Согласовал	И. о. декана энергетического факультета	Авдеев Павел Борисович

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Программа вступительных испытаний по междисциплинарному экзамену – компьютерное тестирование (химия, экология, организация работы лаборатории) составлена в соответствии с ФГОС высшего образования (ВО) и содержит экзаменационные материалы по теоретическому и практическому курсу химии, экологии, организации работы лаборатории ВО. Банк экзаменационных заданий по химии, экологии, организации работы лаборатории состоит из вопросов разного уровня сложности. Экзаменационные задания включают материал по всем разделам курса химия ВО. При проведении вступительного испытания в форме компьютерного тестирования к каждому заданию предложены несколько вариантов ответа, из которых только один верный. Отдельные задания могут требовать выполнение развернутого ответа в свободной форме на поставленный один вопрос. Форма проведения вступительного испытания, система и критерии оценивания его результата определяется в соответствии с положением о вступительных испытаниях, утвержденным приказом ректора.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

2.1. Основные разделы по дисциплине «Химия»

Строение вещества. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Модели строения атомов. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

Химическая связь и строение молекул. Понятие химической связи. Основные характеристики. Механизм образования связи на основе представления о строении атомов. Ковалентная связь. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей.

Взаимодействие между молекулами. Взаимодействие между молекулами. Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь. Комплексные соединения.

Взаимодействие между частицами веществ в химических системах. Агрегатное состояние вещества. Химические системы. Твердые системы.

Общие закономерности химических процессов. Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии и энергии Гиббса.

Химическая кинетика и равновесие. Скорость химической реакции, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Катализ гомогенный и гетерогенный, биокатализ. Механизмы каталитических реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.

Вода. Строение и свойства. Жесткость воды.

Растворы. электролитическая диссоциация. Общие свойства растворов. Общая характеристика растворов. Физические и химические процессы при растворении. Способы выражения концентрации растворов. Понятие об идеальных растворах. Коллигативные свойства растворов. Свойства растворов неэлектролитов. Электролит и электролитическая диссоциация. Ионные уравнения реакций. Гидролиз солей. Коллоидные растворы.

Специальные вопросы химии. Химия металлов. Общие свойства металлов. s-Металлы. Свойства. Химия некоторых p-металлов. Химия некоторых d-металлов.

Основы электрохимии. Коррозия металлов. Основные электрохимические понятия. Коррозия, определения и виды коррозионных разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия. Защита от коррозии.

Основы химии вяжущих. Понятие «вяжущие», их классификация. Минеральные вяжущие. Воздушные вяжущие. Кислотоупорные вяжущие. Щелочно-силикатные вяжущие. Вяжущие автоклавного твердения. Гидравлические вяжущие. Коррозия цементного камня и бетона.

Органические высокомолекулярные соединения – основа органических вяжущих. Основы органической химии. Полимеры. Методы получения, строение, свойства и применение.

Химические и физико-химические методы исследований состава и стойкости материалов. Качественный химический анализ. Количественный химический анализ. Титриметрические методы анализа. Гравиметрический метод анализа. Физико-химические методы анализа. Спектральные и оптические методы анализа. Электронно-микроскопические исследования. Термические методы анализа. Хроматография. Электрохимические методы анализа.

2.2. Образец тестового экзаменационного задания при проведении вступительного испытания по междисциплинарному экзамену в форме компьютерного тестирования по химии

1. Укажите только амфотерные основания:

- а) $\text{Al}(\text{OH})_3$; $\text{Zn}(\text{OH})_2$; $\text{Cr}(\text{OH})_3$;
- б) $\text{Al}(\text{OH})_3$; $\text{Fe}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_3$;
- в) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
- г) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; NaOH ; $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

2. Окислительные свойства в ряду $\text{K} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Sc} \rightarrow \text{Ti} \rightarrow \text{W}$ изменяются:

- а) усиливаются;
- б) ослабевают;
- в) не изменяются;
- г) сначала усиливаются, а затем ослабевают.

3. Объем 140 граммов N_2 , при нормальных условиях, равен (литров):

- а) 112;
- б) 44,8;

- в) 224;
- г) 56.

4. Определите эквивалент неметалла, если в его оксиде массовая доля кислорода составляет 30%, а эквивалент кислорода равен 8 моль:

- а) 37,2;
- б) 3,42;
- в) 262,5;
- г) 18,6.

5. Чему равно количество нейтронов в атоме кальция?

- а) 10;
- б) 20;
- в) 30;
- г) 40.

2.3. Основные разделы по дисциплине «Экология»

Предмет экологии. Предмет и задачи экологии. Задачи промышленной экологии.

Экология и инженерная охрана природы. Концепция устойчивого развития. Охрана живой природы.

Биосфера и её применение. Биосфера и этапы её эволюции. Роль биосферы в образовании месторождений топлив и сырьевых материалов силикатной промышленности. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Переход биосферы в ноосферу. Учение Вернадского об автотрофности человечества. Цианобактерии – индикаторы экологического благополучия. Жизнь как термодинамический процесс.

Экологическая система. Экологические факторы и их действие. Лимитирующие факторы среды. Экологическая ниша. Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Популяция, её структура и динамика. Взаимодействие живых организмов. Экологическая система. Биогеоценоз. Гомеостаз и сукцессия экологической системы. Круговорот веществ в природе. Помехи в биогеоценозах

Воздействие производства на атмосферу. Воздействие промышленного производства на окружающую среду. Классификация загрязнений атмосферного воздуха. Основные примеси воздуха. Контроль и управление качеством атмосферного воздуха. Установление предельно допустимых концентраций. Эффект суммации и его учет. Парниковый эффект. Озоновый слой и его изменение. Основные загрязнители атмосферного воздуха. Загрязнение атмосферного воздуха твёрдыми частицами и их воздействие на живые организмы. Загрязнение воздуха оксидами серы. Оксиды азота. Образование оксидов азота при горении. «Термические», «быстрые», «топливные» оксиды азота и условия их образования. Методы снижения содержания оксидов азота в продуктах горения. Продукты неполного сгорания топлива. Канцерогенные вещества и условия их образования.

Контроль качества воды и почвы. Контроль и управление качеством воды. Условия спуска сточных вод в водные объекты. Классификация примесей воды. Очистка сточных вод. Контроль загрязнения почвы.

Управление экологией биосферы. Мониторинг окружающей среды. Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий и производств. Выдержки из Санитарных норм проектирования промышленных предприятий. Размеры санитарно-защитных зон. Определение границ санитарно-защитной зоны для промышленных предприятий или объектов Экологический паспорт предприятия. Экономическое регулирование природопользования. Оценка воздействия на окружающую среду. Правовое регулирование природопользования. Основы правового механизма природопользования. Экологические права граждан. Ответственность за экологические правонарушения. Экологический менеджмент. Стандарты системы экологического менеджмента серии ISO-14000. Экологический менеджмент и экологическое управление. Экологическая экспертиза. Процедура государственной экологической экспертизы. Общественная экологическая экспертиза. Правовые гарантии экологической экспертизы

2.4. Образец тестового экзаменационного задания при проведении вступительного испытания по междисциплинарному экзамену в форме компьютерного тестирования по экологии

1. Что изучает экология?

- а) взаимодействие живых организмов между собой;
- б) влияние окружающей среды на здоровье человека;
- в) взаимодействие живых организмов с окружающей средой;
- г) историю развития человечества.

2. Что такое экосистема?

- а) группа людей, занимающихся охраной окружающей среды;
- б) совокупность живых организмов и их неживой среды, взаимодействующих между собой;
- в) комплекс зданий и сооружений в городе;
- г) набор инструментов для проведения экологических исследований.

3. Какой фактор не является биотическим компонентом экосистемы?

- а) растения;
- б) животные;
- в) горные хребты;
- г) бактерии и грибы.

4. Что представляет собой биосфера?

- а) комплекс научных исследований в области экологии;
- б) совокупность всех экосистем на планете земля;
- в) разнообразность экологического сообщества;
- г) модель компьютерной экосистемы.

5. Какой фактор относится к абиотическим компонентам экосистемы?

- а) солнечная энергия;
- б) растения;
- в) животные;
- г) микроорганизмы.

2.5 Основные разделы по дисциплине «Организация работы лаборатории»

Направления работы лабораторий. Цель, основные задачи и функции лаборатории. Структура и управление подразделением. Взаимоотношения подразделения с другими подразделениями. Права и обязанности работников лаборатории. Финансирование и оплата труда. Технологическое направление. Разработка и поддержание технологии производства, освоение новых видов продукции, повышение эффективности производственных процессов, контроль соблюдения требований технологической документации. Испытательное направление. Проведение испытаний свойств продукции, в том числе сдаточные испытания, испытания входного контроля сырья и материалов, исследовательские работы. Научная, научно-методическая и научно-исследовательская деятельность. Проведение фундаментальных и поисковых исследований, выполнение прикладных исследований и разработок, создание условий для проведения научно-исследовательских работ обучающихся.

Задачи лаборатории. Проведение лабораторных исследований. Оказание консультативной помощи в выборе наиболее информативных лабораторных тестов и оценке результатов лабораторных анализов. Внедрение прогрессивных форм работы, новых методов исследований. Качества лабораторных исследований и надёжность результатов. Повышение квалификации персонала лаборатории. Мероприятий по охране труда персонала, соблюдение техники безопасности, производственной санитарии, противоэпидемиологического режима в лаборатории. Ведение учётно-отчётной документации в соответствии с утверждёнными формами.

Требования к персоналу: компетентность, беспристрастность, работа в соответствии с системой менеджмента, обязанности, ответственность и полномочия, уполномочивание на выполнение конкретной лабораторной деятельности.

2.6. Образец тестового экзаменационного задания при проведении вступительного испытания по междисциплинарному экзамену в форме компьютерного тестирования по организации работы лаборатории

1. Для чего требуется оборудованная химическая лаборатория?
 - а) для проведения простых экспериментов;
 - б) для проведения комплексных исследований, связанных с изучением характеристик и свойств отдельных веществ или их соединений;
 - в) для хранения реактивов;
 - г) для создания образовательных программ.

2. Что позволяет делать оборудованная лаборатория?
 - а) проводить опыты различной степени сложности;
 - б) только наблюдать за природными явлениями;
 - в) работать только с безопасными веществами;
 - г) проводить рутинные проверки качества.
3. Почему лаборатории должны отвечать определенным стандартам?
 - а) для повышения эстетики;
 - б) из-за потенциальной опасности для персонала в процессе проведения опытов;
 - в) чтобы снизить затраты на оборудование;
 - г) для удобства хранения.
4. Что должно быть учтено при организации хранения реактивов в лаборатории?
 - а) доступность для всех сотрудников;
 - б) соответствие стандартам безопасности;
 - в) эстетика хранения;
 - г) наличие дополнительных стеллажей.
5. Что устанавливает основное положение о химико-аналитической лаборатории?
 - а) цены на услуги лаборатории;
 - б) цели, задачи, структуру, виды деятельности, права и обязанности лаборатории;
 - в) список оборудования лаборатории;
 - г) график работы сотрудников лаборатории.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-пресс, 2006.
2. Гоникберг, М.Г. Высокие и сверхвысокие давления в химии / М.Г. Гоникберг. - М.: Академии наук СССР, 2018. - 56 с.
3. Дамаскин, Б. Электрохимия / Б. Дамаскин. - М.: Химия, 2018. - 624 с. 13. Даниэльс Физическая химия / Даниэльс, Альберти Ф; , Р. - М.: Высшая школа, 2021. - 784 с. 14. Кедров, Б.М. Прогнозы Д. И. Менделеева в атомистике. Ч.1 Неизвестные элементы / Б.М. Кедров. - М.: Атомиздат, 2020. - 264 с.
4. Корытин А.А., Мясоедов Е.М., Бельцова Т.Г. Задачник по химии с ответами и решениями ко многим вопросам и задачам: Учебное пособие. Под ред. проф., докт. хим. наук В.И. Сидорова. М.: Издательство АСВ, 2010.
5. Кузнецова, Н.Е. Формирование систем понятий при обучении химии / Н.Е. Кузнецова. - М.: Просвещение, 2021. - 144 с.
6. Левин, А.И. Лабораторный практикум по теоретической электрохимии / А.И. Левин, А.В. Помсов. - М.: Металлургия, 2017. - 294 с.

7. Лилич Л.С., Хрипун М.К. Растворы как химические системы: донорно-акцепторные реакции в растворах. СПб: Издательство СПбГУ, 2010.
8. Сидоров В.И., Платонова Е.Е., Никифорова Т.П. Общая химия: Учебник. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010.
9. Травень В.Ф. Органическая химия: учебник для вузов: В 2 т. Т.1. М.: ИКЦ «Академкнига», 2008.
10. Химическая энциклопедия. Научно-справочное издание по химии и химической технологии. Компьютерная программа – М.: РМГ «Мультимедия», 2004.
11. Бродский А. К. Общая экология / А. К. Бродский. М.: Академия, 2006. 256 с.
12. Вальдберг А. Ю. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : уч. пос. / А. Ю. Вальдберг, Н. Е. Николайкина. М.: Дрофа, 2008. 239 с.
13. Вронский В. А. Экология и окружающая среда / В. А. Вронский. М.; Ростов н/Д : МарТ, 2008. 432 с.
14. Гамм, Т.А. Экологический менеджмент и аудит [Электронный ресурс]: учеб. пособие для СПО / Т.А. Гамм, С.В. Шабанова. — Саратов: Профобразование, 2020. — 101.
15. Глуховская, М.Ю. Методы исследования качества среды урбанизированных территорий [Электронный ресурс]: практикум для обучающихся по образоват. прогр. высш. образования по направл. подгот. 05.03.06 Экология и природопользование / М.Ю. Глуховская, Т.А. Евстифеева. — Оренбург : ОГУ, 2020. — 102 с.
16. Гривко, Е.В. Современные методы управления качеством искусственных экосистем [Электронный ресурс]: практикум для обучающихся по образоват. прогр. высш. образования по направл. подгот. 20.03.01 Техносферная безопасность и 05.03.06 Экология и природопользование / Е.В. Гривко, И.А. Степанова, Т.Н. Холодилина. — Оренбург: ОГУ, 2020. — 175 с.
17. Колесников С. И. Экология / С. И. Колесников. М. : Дашков и К^о : Наука-Пресс, 2007. 384 с.
18. Коробкин В. И. Экология: учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. Ростов н/Д : Феникс, 2005. 576 с.
19. Шилов И. А. Экология: учебник для студентов вузов / И. А. Шилов. 7-е изд. М.: Юрайт, 2012. 512 с.
20. Экологическая экспертиза: уч. пос. / В.К. Данченко [и др.]; под ред. В. М. Питулько. 3-е изд. М. : Академия, 2006. 480 с.
21. Экологическая энциклопедия : в 6 т. Т. 6. С–Я / редкол.: В. И. Данилов-Данильян (гл. ред.) [и др.]. М. : Энциклопедия, 2013. 652 с.
22. Экология: уч. пос. / М. Н. Корсак [и др.]; под ред. С. В. Белова. 2-е изд. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. 240 с.
23. Экология: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям / В. Н. Большаков [и др.]; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. М.: КНОРУС, 2012. 304 с.

- 24.Воронич, С. С. Правила работы в аналитических лабораториях: дистиллированная вода и лабораторная химическая посуда / С. С. Воронич, Н. Н. Роева // Экологические системы и приборы. – 2015. - №7. – С. 3-11.
- 25.ГОСТ 12.0.004-90. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения.
- 26.ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 27.ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
- 28.ГОСТ 12.4.011-89. Средства защиты работающих.
- 29.ГОСТ 12.4.103-83. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук.
- 30.ГОСТ 3885-73. Реактивы и особо чистые вещества. Правила приемки, отбор проб, фасовка, упаковка и маркировка.
- 31.ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
- 32.Опарин Р. В. Организация лабораторно-производственной деятельности / Р. В. Опарин, И. В. Гузенко. — Москва: Издательство Юрайт // Профессиональное образование. – 2025. – С. 216
- 33.ПНД Ф 12.13.1-03. Методические рекомендации. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях. Общие положения.
- 34.Положение о научно-исследовательской химической лаборатории [Электронный ресурс] // Электронный фонд [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://arkhcsn.ru/upload/iblock/298/epr1rxew4aqck0ko1vh046yzkd8dxdp3.pdf> (дата обращения 23.05.2025). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
- 35.Приказ № 11 Об утверждении методических рекомендаций по описанию области аккредитации испытательной лаборатории (центра) [Электронный ресурс] // Электронный фонд [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL: <https://arkhcsn.ru/upload/iblock/298/epr1rxew4aqck0ko1vh046yzkd8dxdp3.pdf> (дата обращения 26.04.2025). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
- 36.РД ССПБ-2 Требования к испытательным лабораториям и порядок их аттестации [Электронный ресурс] // Электронный фонд [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/250216/ (дата обращения 20.03.2025). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
- 37.Система менеджмента качества. Национальная система аккредитации. Положение о химико-аналитической лаборатории [Электронный ресурс] // Электронный фонд [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL : https://www.ulsu.ru/media/constructor/files/Положение_о_Химико-аналитической_лаборатории.pdf (дата обращения 25.04.2025). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
- 38.СН 535-81. Инструкция по проектированию санитарно-эпидемиологических станций.