

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной (135)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 18 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ХИМИЯ В РЕСТАВРАЦИИ»

Направление: 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

Архитектурное реставрационное проектирование

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Сипкина Евгения
Иннокентьевна
Дата подписания: 16.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Евстафьев Сергей
Николаевич
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Прокудин
Александр Николаевич
Дата подписания: 01.07.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Химия в реставрации» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способен осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.1	Использует знания по основам органической и неорганической химии применительно к материалам, используемым в реставрации ОКН	Знать Знать теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа Уметь Уметь применять современное оборудование и приборы для выполнения эксперимента, интерпретировать результаты эксперимента. Владеть Владеть навыками лабораторных операций, решать научные и экспериментальные проблемы.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Химия в реставрации» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Архитектурно-реставрационное материаловедение», «Конструкции, материалы и технологии производства реставрационных работ»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной	0	0

аттестации		
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Неорганические соединения и процессы в реставрации	1	10			1, 2, 3, 4	8	1, 3	20	Устный опрос
2	Органические соединения и процессы в реставрации	2	12			5, 6	4	4	20	Устный опрос
3	Оценка качества химического модифицирования материалов при реставрации	3	10			7, 8	4	2	20	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Неорганические соединения и процессы в реставрации	Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Растворы. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионообменные реакции. Гидролиз. Окислительно-восстановительные процессы. Коррозия металлов.
2	Органические соединения и процессы в реставрации	Теория химического строения А. М. Бутлерова. Классификация органических соединений. Природа связей в органических соединениях. Явление изомерии. Номенклатура. Ациклические соединения. Карбоциклические соединения. Кислородсодержащие органические

		соединения. Общие понятия о полимерах и их свойствах. Классификация и пространственная структура. Получение полимеров: полимеризация, поликонденсация.
3	Оценка качества химического модифицирования материалов при реставрации	Дисперсные системы, классификация. Изучение строения мицелл. Анализ устойчивости коллоидных систем. Коагуляция в лиофобных дисперсных системах. Оценка качества химического модифицирования реставрируемых материалов путем определения показателей основных эксплуатационных характеристик.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основные классы неорганических соединений.	2
2	Электролитическая диссоциация и гидролиз солей.	2
3	Окислительно-восстановительные процессы.	2
4	Коррозия металлов.	2
5	Углеводороды алифатического ряда.	2
6	Кислородосодержащие органические соединения	2
7	Дисперсные системы. Получение и исследование свойств коллоидных растворов.	2
8	Защитно-декоративные полимерные покрытия на древесине.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	20
3	Подготовка к контрольным работам	10
4	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Цель работы: Систематизация полученных теоретических знаний, изучение литературы по разделам курса.

Задание: Повторить необходимые теоретические сведения, необходимые для выполнения лабораторной работы.

Оформление отчетов по лабораторным работам

Цель работы: Закрепить полученные умения и навыки.

Задание: Подготовить отчет по лабораторной работе.

Требования к отчетным материалам:

Отчет по выполнению лабораторной работы содержит теоретическое введение по теме работы, в отчете приводятся ход выполнения лабораторной работы, результаты проведённого исследования и выводы.

Подготовка к сдаче и защите отчетов

Цель работы: Закрепить полученные умения и навыки.

Задание: Подготовиться к защите подготовленных отчетов. Защита отчетных материалов

При защите отчетов преподавателем проверяется: правильность и точность приведенных уравнений реакций и экспериментальных расчетов, знание теоретического

материала необходимого для выполнения работы.

Подготовка к практическим занятиям

Цель работы: Систематизация полученных теоретических знаний, изучение литературы по разделам курса.

Задание: Повторить необходимые теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентов включает решение задач из следующих учебных пособий:

1. Кузнецова О. В. Химия. Самостоятельная работа студентов : учебное пособие / О. В. Кузнецова, 2015. - 193 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Контрольная работа проводится в виде теста.

Образец типового варианта контрольной работы

по теме: «Строение атома и периодическая система элементов»

Предел длительности контроля – 60 минут.

Предлагаемое количество заданий – 20.

1. Какой из приведенных оксидов проявляет амфотерные свойства:

а) BeO; б) CO; в) MgO; г) CuO?

2. У какого элемента начинается заполняться подуровень 4d:

- а) Sc; б) Y; в) La; г) Ac?
3. Атом какого элемента имеет наибольшее значение энергии сродства к электрону:
а) Si; б) P; в) S; г) Cl?
4. Какой из указанных гидроксидов может образовать основную соль:
а) NaOH; б) KOH; в) Cu(OH)₂; г) LiOH?
5. Укажите тип химической связи в молекуле KCl: а) ковалентная неполярная;
б) ковалентная полярная; в) водородная; г) ионная.
6. Какую максимальную валентность может проявлять хлор в своих соединениях:
а) два; б) три; в) пять; г) семь?
7. Какое максимальное число электронов может содержать атом в электронном слое с главным квантовым числом 4: а) 2; б) 8; в) 18; г) 32?
8. Какой тип гибридизации атома бора в молекуле BCl₃:
а) sp; б) sp²; в) sp³; г) sp³ d²?
9. Атом какого элемента имеет наименьшее значение энергии ионизации: а) K; б) Mn; в) Ge; г) Kr?
10. Какая из приведенных кислот может образовывать кислые соли:
а) H₂CO₃; б) CH₃COOH; в) HNO₃; г) HCl?
11. Какая электронная формула отвечает иону натрия Na⁺:
а) 1s² 2s² 2p⁵; б) 1s² 2s² 2p⁴; в) 1s² 2s² 2p⁶; г) 1s² 2s² 2p³?
12. В каком из приведенных соединений реализуется ковалентная неполярная связь:
а) H₂O; б) Cl₂; в) HCl; г) NaF?
13. С каким из приведенных оксидов взаимодействует соляная кислота HCl:
а) B₂O₃; б) SiO₂; в) MgO; г) Mn₂O₇?
14. Какая из числа предложенных электронных конфигураций невозможна:
а) 4s³; б) 2s²; в) 5p⁵; г) 3d⁷?
15. С каким из приведенных веществ взаимодействует гидроксид калия KOH:
а) Mg(OH)₂; б) NH₄OH; в) CuSO₄; г) Na₂O?
16. Какая из приведенных электронных конфигураций неверна:
а) 3s²; б) 2s²; в) 1p²; г) 3p⁴?
17. Укажите тип химической связи в молекуле HCl: а) ковалентная неполярная;
б) ковалентная полярная; в) водородная; г) ионная.
18. Какой тип гибридизации атома бериллия в молекуле BeCl₂:
а) sp; б) sp²; в) sp³; г) sp³ d²?
19. Какой из приведенных оксидов проявляет амфотерные свойства:
а) K₂O; б) NO; в) SiO₂; г) Al₂O₃?
20. Для каких подуровней сумма (n + l) равна 6:
а) 6s, 5p, 4d; б) 7p, 3s, 2p; в) 6d, 7s, 4f; г) 6p, 5d, 4p?

Критерии оценивания.

отлично Даны правильные ответы на 18 и более вопросов
хорошо Даны правильные ответы на 15-17 вопросов
удовлетворительно Даны правильные ответы на 11-14 вопросов
неудовлетворительно Даны правильные ответы менее чем на 10 вопросов

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ДК-1.1	Демонстрирует знания по основам органической и неорганической химии применительно к материалам, используемым в реставрации ОКН	устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачеты принимаются обычно в «зачетную» неделю, т.е. в последнюю учебную неделю перед сессией. К зачету допускается студент, полностью выполнивший учебный план, т.е. проделавший все положенные лабораторные работы и успешно защитивший их, а также активно участвовавший в работе практических занятий (семинаров). На зачете каждый студент вытягивает индивидуальный билет с вопросами. На подготовку ответов дается 30 - 45

минут. На зачете не разрешается пользоваться конспектами лекций и сотовыми телефонами.

Вопросы:

1. Дать определения: вещество, атом, молекула, химический элемент, аллотропия, простое и сложное вещество.
2. Определить значение относительной атомной массы сложного вещества.
3. Определите сколько моль составляет: а) 40г. оксида меди (II) CuO ; б) 20г. оксида серы (VI) SO_3 ; в) 31г. оксида натрия Na_2O ; г) 20 г. оксида магния MgO .
4. Дайте формулировку периодического закона Д.И. Менделеева.
5. Раскройте устройство периодической системы, раскрыв определения период, группа, подгруппа.
6. Раскройте физический смысл: номер периода, номер группы, порядковый номер элемента.
7. Напишите электронную и графическую формулу заданного элемента (кислород, натрий, хлор и т.д.).
8. Напишите уравнения химических реакций, подтверждающих химические свойства оснований.
9. Напишите уравнения химических реакций, подтверждающих химические свойства солей.
10. Напишите уравнения химических реакций, подтверждающих химические свойства кислот.
11. Напишите уравнение гидролиза солей: Na_2CO_3 CuCl_2 и др.
12. Напишите уравнения химических реакций, подтверждающих химические свойства оксидов.
13. Опишите свойства воды.

14. Установите зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов.
15. Определите массовую долю раствора, полученного при растворении 20г. сахара в 300г воды.
16. Дайте определение электролитическая диссоциация; электролиты и неэлектролиты.
17. Дайте определение: кислота, основание, соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
18. Напишите уравнение реакции диссоциации (сернистая кислота, сероводородная кислота, гидрокарбонат натрия и др. веществ).
19. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции методом электронного баланса и методом полуреакций (примеры реакций можно найти в лабораторном журнале).
20. Что такое коррозия, приведите примеры коррозионных разрушений металлов.
21. Опишите особенности различных механизмов коррозии.
22. Перечислите и коротко охарактеризуйте основные способы защиты металлов от коррозии.
23. Определение органической химии. Теория строения А.М.Бутлерова.
24. Классификация органических соединений. Функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений.
25. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК (заместительная и радикально-функциональная номенклатура).
26. Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные и π -связи.
27. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи.
28. Индуктивный эффект.
29. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
30. Особенности строения и свойств полимеров.
31. Степень полимеризации, элементарное звено, макромолекула.
32. Природные полимеры.
33. Искусственные полимеры.
34. Синтетические полимеры.
35. Линейные полимеры.
36. Разветвленные полимеры.
37. Регулярность и нерегулярность полимеров.
38. Критерии выбора полимеров для реставрационных работ.
39. Получение полимеров. Полимеризация и поликонденсация.
40. Смолы.
41. Термомеханические свойства полимеров.
42. Кремнийорганические полимеры в реставрации.
43. Что такое дисперсная система? Какие виды дисперсных систем вы знаете?
44. Чем отличаются лиофильные и лиофобные коллоидные растворы?
45. Что такое коагуляция? От чего зависит коагулирующая способность?
46. Составы для очистки поверхности каменных материалов.
47. Составы для укрепления ослабленной структуры камня.
48. Материалы для реставрации изделий из гранита.
49. Материалы для реставрации и модификации гипса.
50. Средства борьбы с биоразрушителями.

51. Силикатизация почв в районе памятников архитектуры.
52. Составы для укрепления и гидрофобизации кладок.
53. Составы для укрепления и гидрофобизации руинированных кладок из карбонатных пород.
54. Защитно-декоративная отделка фасадов.
55. Особенности разрушения и реставрации зданий и сооружений из бетона.
56. Разрушение древесины и общие принципы ее реставрации.
57. Огне- и биозащита древесины.
58. Защитно-декоративные полимерные покрытия на древесине.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует знание классов неорганических соединений, закономерностей их превращений. Умеет охарактеризовать конкретное соединение соответствующими уравнениями химических реакций. Усвоен программный материал по общей, неорганической и органической химии, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при ви-доизменении задания. В срок проделаны и за-щищены лабораторные работы. Сданы кон-трольные задачи.	Не демонстрирует знание классов неорганических соединений, закономерностей их превращений. Не умеет охарактеризовать конкретное соединение соответствующими уравнениями химических реакций. Не усвоен программный материал по общей, неорганической и органической химии, не умеет его излагать и увязывать теорию с практикой, затрудняется с ответом при ви-доизменении задания. В срок не проделаны и не защищены лабораторные работы. Не сданы контрольные задачи.

7 Основная учебная литература

1. Глинка Н. Л. Общая химия : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка, 2007. - 727.
2. Глинка Н. Л. Общая химия : [учеб. пособие для вузов] / Н. Л. Глинка, 2004. - 727.
3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие для нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка, 2007. - 240.
4. Коровин Н. В. Общая химия : учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям / Н. В. Коровин, 2000. - 557.
5. Артеменко А. И. Органическая химия : учеб. для строит. специальностей вузов / А. И. Артеменко, 2007. - 558.
6. Артеменко А. И. Органическая химия : учеб. пособие для нехим. специальностей вузов / А. И. Артеменко, 2005. - 604.
7. Артеменко Александр Иванович. Органическая химия : учеб. пособие для нехим. специальностей вузов / А. И. Артеменко, 2003. - 604.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Коровин Н. В. Общая химия : учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям / Н. В. Коровин , 2005. - 556, [1].
2. Коровин Николай Васильевич. Общая химия : учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям / Н. В. Коровин, 2002. - 557.
3. Петров Анатолий Александрович. Органическая химия : учеб. для хим.-технол. вузов и ф-ов / Под ред. Петрова А. А., 1981. - 592.
4. Шабаров Юрий Сергеевич. Органическая химия : учеб. по направлению "Химия": в 2 кн. Ч. 2. Циклические соединения / Ю. С. Шабаров, 1996
5. Иванов В. Г. Органическая химия : учеб. пособие для вузов по специальности 032400 "Биология" / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева, 2008. - 620.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.