

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

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ХИМИЯ»

Направление: 11.03.01 Радиотехника

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Ниндакова Лидия
Очировна
Дата подписания: 23.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 25.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК ОС-1.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.4	Знает основные положения, законы и понятия химии; важнейшие классы химических соединений, основы номенклатуры неорганических и органических соединений. Владеет техникой химических расчетов	Знать основные положения, законы и понятия химии; важнейшие классы химических соединений, основы номенклатуры неорганических и органических соединений; Уметь использовать полученные знания на практике при составлении химических уравнений и проведении химических расчетов; Владеть техникой химических расчетов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Химия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность жизнедеятельности», «Радиоматериалы и радиокомпоненты»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 1
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	16	16
лекции	8	8
лабораторные работы	8	8
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	119
Трудоемкость промежуточной	9	9

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

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 1

№ 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	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.	1	2					1, 2, 3, 4, 5	29	Контрольная работа
2	Строение атома и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул.	2	2					1, 2, 3, 4, 5	30	Контрольная работа
3	Введение в теорию химических процессов. Понятие о химической термодинамике. Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие.	3	2	2	2			1, 2, 3, 4, 5	30	Контрольная работа
4	Растворы. Растворы неэлектролитов и растворы электролитов. Окислительно-восстановительные процессы.	4	2	1, 3, 4	6			1, 2, 3, 4, 5	30	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		8		8				128	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 1

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.	Основные понятия и определения. Основные количественные (стехиометрические) законы химии. Основные классы неорганических соединений. Классификация химических реакций. Уравнения химических реакций.
2	Строение атома и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул.	Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Метод Гиллеспи. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Общие представления о межмолекулярном взаимодействии: ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.
3	Введение в теорию химических процессов. Понятие о химической термодинамике. Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие.	Термодинамические функции состояния (характеристические функции). Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Термохимия и термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах. Одностадийные и сложные реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры; энтальпия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Истинное и кажущееся равновесие. Константа химического равновесия. Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна
4	Растворы. Растворы неэлектролитов и растворы электролитов. Окислительно-восстановительные процессы.	Растворы электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала рН. Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Степени окисления.

		Важнейшие окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях. Основы электрохимии. Причины возникновения разности потенциалов на различных границах раздела фаз. Электролиз, законы электролиза.
--	--	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение концентрации растворов титрованием.	2
2	Скорость химических реакций	2
3	Окислительно-восстановительные реакции	2
4	Ионообменные реакции и гидролиз солей	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	8
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8
3	Подготовка к зачёту	39
4	Подготовка к контрольным работам	40
5	Проработка разделов теоретического материала	24

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 лабораторным работам:

Обучение по данной дисциплине осуществляется в дистанционном режиме. Все необходимые материалы размещены на официальном сайте ИРНИТУ в разделе «Электронное обучение» <https://el.istu.edu/help>, «Химия для студентов заочной формы обучения 11.03.01 Радиотехника».

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Обучение по данной дисциплине осуществляется в дистанционном режиме. Все необходимые материалы размещены на официальном сайте ИРНИТУ в разделе «Электронное обучение» <https://el.istu.edu/help>, «Химия для студентов заочной формы обучения 11.03.01 Радиотехника».

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 учебный год 1 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Пример:

Контрольная работа №1

1. Определите количество вещества сероводорода H_2S , содержащееся в 15 г H_2S .

1. Какой объем занимает 1 г каждого из газов: а) кислорода; б) озона; в) углекислого газа при н.у.

3. При сгорании 5,00 г трехвалентного металла образуется 9,44 г оксида металла.

Определите массу молярную эквивалента металла и назовите металл. Рассчитайте молярную массу эквивалента оксида этого металла.

4. Как относятся гидроксиды цинка и кадмия к растворам щелочей и к водному раствору аммиака? По отношению к какому реагенту появляется различие их свойств и в чем оно выражается? Написать уравнения реакций.

5. Охарактеризуйте все неспаренные электроны в атоме марганца (в основном состоянии) квантовыми числами.

6. Исходя из степени окисления атомов соответствующих элементов дайте мотивированный ответ на вопрос: какой из двух гидроксидов является более сильным основанием: $CuOH$ или $Cu(OH)_2$; $Fe(OH)_2$ или $Fe(OH)_3$; $Sn(OH)_2$ или $Sn(OH)_4$? Напишите уравнения реакций, доказывающих амфотерность гидроксида олова (II).

7. Используя метод валентных связей (МВС) опишите строение молекул $SiCl_4$:

а) покажите электронную структуру образующих связь атомов в основном и, при необходимости, в возбужденном состоянии;

б) установите тип гибридизации орбиталей (если она имеется), укажите число и направление гибридных орбиталей, угол между ними;

в) укажите тип и кратность связи;

г) поясните, могут ли данные атомы образовать более сложные молекул и по какому механизму; приведите примеры.

8. При высоких температурах в газообразном состоянии существует молекула B_2 .

Постройте энергетическую диаграмму молекулярных орбиталей (МО) этой молекулы, объясните магнитные свойства. Сделайте вывод о сравнительной устойчивости частиц B_2 , B_2^+ , B_2^- .

9. Чему равна нормальность 30 %-ного раствора $NaOH$ плотностью 1,328 г/см³? К одному литру этого раствора прибавили 5 дм³ воды. Вычислите массовую долю полученного раствора.

10. Раствор, содержащий 0,512 г неэлектролита в 100 г бензола, кристаллизуется при 5,296°C. Температура кристаллизации бензола 5,5°C. Криоскопическая константа 5,1 град. Вычислите молекулярный вес растворенного вещества.

11. Сколько граммов гидроксида калия содержится в 10 дм³ раствора, водородный показатель которого равен 11?

12. В какой последовательности будут выпадать осадки, если к растворам, содержащим одинаковые концентрации ионов Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} постепенно прибавлять раствор

Na₂SO₄?

13. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) NaHCO₃ и NaOH; б) K₂SiO₃ и HCl; в) BaCl₂ и Na₂SO₄.

14. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения совместного гидролиза, происходящего при смешивании растворов K₂S и CrCl₃. Каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца с образованием соответствующих основания и кислоты.

Критерии оценивания.

«отлично» - обучающимся решены все задачи, приведено рациональное решение, причем дано поэтапное решение задач, обоснованы предложенные решения, отсутствуют ошибки в расчетах;

«хорошо» - выполнены все задания, дано поэтапное решение задач, обоснованы предложенные решения, однако допущены ошибки в расчетах.

«удовлетворительно»- выполнено правильно только половина заданий;

«неудовлетворительно» - студент практически ничего не смог выполнить правильно.

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
ОПК ОС-1.4	Демонстрирует знание теории строения атомов и молекул; основы теории химической связи в соединениях разных типов, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; способен осуществлять расчёты по уравнениям химических реакций.	В тестовом режиме (дистанционно) сдает экзамен по дисциплине.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен по данной дисциплине проводится дистанционно в тестовом режиме. Обучающимся предлагается выполнить тест по программе дисциплины в течение 2-х часов. Предварительно обучающийся может выполнить тренировочный тест для подготовки к экзамену.

Необходимые оценочные средства для проведения экзамена (тесты) размещены на

официальном сайте ИРНИТУ в разделе «Электронное обучение» <https://el.istu.edu/help>, «Химия для студентов заочной формы обучения 11.03.01 Радиотехника».

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Отлично Студент предоставил отчеты по четырем лабораторным работам, выполнил две контрольные работы и по результатам тестирования набрал 70-100 баллов.	Хорошо Студент предоставил отчеты по четырем лабораторным работам, выполнил две контрольные работы и по результатам тестирования набрал 60-70 баллов.	Удовлетворительно Студент предоставил отчеты по 4 лабораторным работам, выполнил 2 контрольные работы и по результатам тестирования набрал 50-60 баллов.	Студент не предоставил отчеты по 4 лабораторным работам, не выполнил 2 контрольные работы и по результатам тестирования не набрал 50- баллов.

7 Основная учебная литература

1. Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка, 2009. - 727.
2. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин , 2006. - 556.
3. Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие для нехимических специальностей вузов / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова, 2010. - 885.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин , 2009. - 556.
2. Глинка Н. Л. Общая химия : учебник: для бакалавров / Н. Л. Глинка, 2012. - 899.
3. Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка, 2013. - 746.

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.