

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»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 12 мая 25 г.

Рабочая программа дисциплины

«ХИМИЯ»

Направление: 22.03.02 Metallургия

Metallургия цветных, редких и благородных металлов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Бочкарева
Светлана Саттаровна
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Евстафьев Сергей Николаевич
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 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 решать задачи в области профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и естественнонаучные знания	ОПК ОС-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.2	Применяет фундаментальные химические законы при решении профессиональных задач, проводит и анализирует результаты научного химического эксперимента	Знать основные законы химии и положения современной теории строения вещества, основные классы химических соединений, общие закономерности протекания химических реакций, основные соединения элементов и их химические превращения, химические свойства материалов, применение химических процессов в современной технике, практическое использование достижений химии. Уметь применять общие теоретические знания к конкретным химическим процессам; определять направления течения химических процессов; пользоваться приборами; выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов; предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания их химических формул; пользоваться химической литературой и справочниками; определять константы равновесия химических превращений. Владеть методами расчета на основании химических превращений кинетических и термодинамических характеристик химических реакций.

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность жизнедеятельности»

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:	18	18
лекции	8	8
лабораторные работы	10	10
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	117	117
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
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 классы неорганических соединений	1	1	1	1			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	16	Отчет по лабораторной работе
2	Строение атома	2	1	2	1			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	16	Контрольная работа
3	Химическая термодинамика	3	1	3	1			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	16	Контрольная работа
4	Химическая кинетика	4	1	4, 5	2			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	16	Отчет по лабораторной работе

5	Растворы	5	1	6	1			1, 2, 3, 5, 7, 8	12	Отчет по лабораторной работе
6	Окислительно-восстановительные реакции	6	1	7	1			1, 2, 3, 5, 7, 8	12	Отчет по лабораторной работе
7	Электрохимические системы	7	1	8	2			1, 2, 3, 5, 7, 8	22	Отчет по лабораторной работе
8	Металлы. Неметаллы	8	1	9	1			2, 3, 8	7	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		8		10				126	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные классы неорганических соединений	Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Химические свойства. Закономерности изменения свойств веществ.
2	Строение атома	Молекула. Атом. Протоны, нейтроны, электроны. Изотопы. Квантовые числа. Электронная конфигурация атома. Химический эквивалент. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.
3	Химическая термодинамика	Термодинамическая система. Параметры состояния. Функция состояния. Первое начало термодинамики. Энтальпия системы ΔH . Термохимические уравнения реакций. Закон Гесса. Второе и третье начала термодинамики. Следствия из закона Гесса.
4	Химическая кинетика	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение равновесия.
5	Растворы	Классификация растворов. Концентрация растворов. Основы физической теории растворов. Осмотическое давление. Законы Рауля.
6	Окислительно-восстановительные реакции	Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.
7	Электрохимические системы	Электроды. Гальванический элемент. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. ЭДС. Химические источники тока. Элементы питания. Аккумуляторы. Коррозия металлов. Защита от коррозии. Электролиз.
8	Металлы. Неметаллы	Общие физические и химические свойства

		металлов. Получение металлов. S- p- d- металлы. Общие физические и химические свойства неметаллов.
--	--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Основные классы неорганических соединений	1
2	Определение молярной массы эквивалентов цинка	1
3	Тепловой эффект реакции	1
4	Скорость химической реакции	1
5	Химическое равновесие	1
6	Реакции в растворах электролитов	1
7	Окислительно-восстановительные реакции	1
8	Электролиз. Коррозия металлов.	2
9	Химические свойства металлов	1

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	16
2	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	18
3	Итоговый тест	9
4	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	8
5	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	16
6	Подготовка к контрольным работам	8
7	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	16
8	Проработка разделов теоретического материала	26

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Видеолекция (videolecture) — записанная на видео лекция, включающая наглядные материалы (таблицы, рисунки, схемы, видео).

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:

На портале <https://el.istu.edu/> в разделе «Мои курсы» студент находит ресурс, соответствующий дисциплине «Химия». На этом ресурсе в папке «Лабораторная работа» располагаются методические указания по выполнению работы и видеоролики с химическими опытами, которые необходимо просмотреть, проанализировать и составить по ним отчет. После просмотра соответствующих видеоматериалов студенты знакомятся с требованиями по оформлению отчета для каждой лабораторной работы и составляют отчет по единой стандартной форме (см. 6.1.2). Отчет должен содержать все необходимые элементы, включая уравнения химических реакций, результаты математической обработки количественных характеристик, полученных в результате выполнения опытов. Все опыты лабораторной работы в отчете должны быть пронумерованы и иметь соответствующее название. Описание лабораторной работы заканчивается общим выводом, некоторые лабораторные работы требуют формулировки вывода по каждому из опытов. Подготовленный отчет подается на проверку преподавателю и оценивается как «Зачтено» или «Не зачтено». В случае существенных замечаний по отчету выставляется оценка «Не зачтено», отчет возвращается студенту на доработку с указанием замечаний к отчету в виде комментариев. Студент должен исправить отмеченные недостатки и отправить отчет на повторную проверку.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельные занятия состоят из следующих компонентов: проработка отдельных разделов теоретического курса; подготовка к лабораторным работам; оформление отчетов по лабораторным работам; выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме; подготовка к контрольным работам.

Проработка отдельных разделов теоретического курса включает в себя самостоятельное изучение разделов курса, которые не полностью рассмотрены или не вошли в материал установочных лекций. Самостоятельная работа по изучению отдельных разделов дисциплины «Химия» осуществляется с использованием учебников и учебных пособий из списка основной литературы.

Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по лабораторным работам осуществляется в соответствии с инструкциями, приведенными на соответствующем ресурсе по освоению дисциплины «Химия» в системе электронного обучения ИРНИТУ <https://el.istu.edu/>.

Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме осуществляется на соответствующем ресурсе по освоению дисциплины «Химия» в системе электронного обучения ИРНИТУ <https://el.istu.edu/>.

Подготовка к контрольным работам включает в себя изучение теоретического материала по теме контрольной работы, указанной на соответствующем ресурсе по освоению дисциплины «Химия» в системе электронного обучения ИРНИТУ <https://el.istu.edu/>.

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 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Отчеты оформляются в электронном виде, с параметрами файла: шрифт Times New Roman, размер знаков 12, интервал одинарный, все поля 2 см. Файл необходимо будет прикрепить в соответствующем разделе курса для проверки преподавателем. Когда вы загрузите ответ, преподаватель автоматически получит уведомление на email. После того как ваша работа будет проверена, вы также получите уведомление на email. Также вы в любой момент можете посмотреть журнал оценок. Обратите внимание на сроки предоставления отчетов, которые устанавливаются преподавателем для каждой лабораторной работы.

Критерии оценивания.

Оценка	Критерий оценивания
Зачтено	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
Не зачтено	Задание выполнено не полностью, в представленном отчете содержатся не все необходимые элементы, описание опытов содержит принципиальные ошибки.

6.1.2 учебный год 1 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольные работы по определенным разделам курса: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3681>

Контрольная работа проводится в виде теста.

Предел длительности контроля – 60 минут.

Критерии оценивания.

Оценка	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
ОПК ОС-1.2	Демонстрирует знание основных законов и понятий химии. Ориентируется в классах и номенклатуре химических соединений, периодическом законе и периодической системе Д.И. Менделеева, теории строения вещества, термодинамических	Тестирование.

	закономерностях протекания химических реакции, типах и свойствах химических систем, равновесии в химических системах, типах химических взаимодействий.	
--	--	--

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

Формой проведения промежуточной аттестации по дисциплине химия является итоговое тестирование, которое студенты проходят на соответствующем ресурсе по освоению дисциплины «Химия» в системе электронного обучения ИРНИТУ <https://el.istu.edu/>. Во время экзаменационной сессии в день экзамена студент должен пройти итоговый тест, который будет основой для экзаменационной оценки результатов обучения. В итоговый тест компьютер произвольно включает вопросы из всех уже пройденных вами тестов. Повторно проходить итоговый тест можно только один раз, сразу после окончания экзаменационной сессии. Итоговое тестирование должно проходить в день проведения экзамена, установленный деканатом.

Пример задания:

- Какая электронная формула отвечает валентным электронам атома ^{17}Cl ?
а) $3s^2 3p^5$; б) $3s^2 3p^4$; в) $4s^2 4p^5$; г) $3s^2 3p^3 3d^2$
- Электронная формула внешнего энергетического уровня $\dots 5d^1 05s^1$ соответствует атому элемента:
а) W; б) Au; в) Cs; г) Pb
- При взаимодействии оксида алюминия с оксидом серы (IV) образуется:
а) сульфид алюминия; б) сульфат алюминия; в) сульфит алюминия; г) оксид серы (VI)
- Какой из приведенных элементов наиболее ярко проявляет металлические свойства:
а) Ar; б) Cl; в) Ca; г) C
- В каком из приведенных веществ хлор может быть только восстановителем?
а) HCl; б) HClO; в) HClO₃; г) HClO₄
- Окислителем в реакции $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ является:
а) KNO₂; б) KMnO₄; в) MnSO₄; г) H₂SO₄
- Для получения 1132 кДж тепла по реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$ $\Delta H = -566$ кДж необходимо затратить _____ литров кислорода
а) 56; б) 11,2; в) 22,4; г) 44,8
- Как изменится скорость реакции $2\text{C} + 2\text{B} = \text{A}$ ($\gamma = 2$) при уменьшении температуры на 30°C?
а) увеличится в 8 раз; б) уменьшится в 18 раз;
в) уменьшится в 8 раз; г) уменьшится в 6 раз
- В процессе испарения вещества его энтропия:
а) остается неизменной; б) уменьшается;
в) возрастает; г) изменение не имеет закономерности
- В каком направлении при понижении температуры будет смещаться равновесие в системе $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ ($\Delta H = -483$ кДж)?

- а) в сторону прямой реакции; б) в сторону обратной реакции ;
в) не будет смещаться; г) изменение не имеет закономерности

11. Для эндотермических реакций справедливо неравенство:

- а) $\Delta H < 0$; б) $\Delta H > 0$; в) $\Delta S < 0$; г) $\Delta S > 0$

12. При увеличении концентрации угарного газа в 10 раз скорость прямой реакции

$2CO + O_2 = CO_2$ возрастает в _____ раз

- а) 50; б) 100; в) 10; г) 30

13. Какова молярная концентрация раствора гидроксида натрия, содержащего 10г NaOH в 500 мл водного раствора?

- а) 1 моль/л; б) 0,1 моль/л ; в) 0,5 моль/л; г) 0,05 моль/л

14. Какова массовая доля Na_2CO_3 в растворе, содержащем 2,5 г карбоната натрия и 250 г водного раствора?

- а) 5%; б) 10%; в) 1%; г) 50%

15. Для защиты от коррозии стального изделия в качестве анодного покрытия может быть использован:

- а) свинец; б) медь; в) никель; г) хром

16. В системе, состоящей из стальной конструкции, защищенной цинковым протектором, в морской воде самопроизвольно протекает:

- а) окисление цинка; б) восстановление цинка;
в) окисление железа; г) восстановление железа

17. Какой из металлов можно использовать для протекторной защиты трубопроводов?

- а) серебро; б) медь; в) никель; г) цинк

18. При работе гальванического элемента, состоящего из цинкового и медного электродов, Погруженных в 0,01М растворы их сульфатов, на катоде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид:

- а) $Zn^0 - 2e = Zn^{2+}$; б) $Cu^{2+} + 2e = Cu^0$;
в) $Zn^{2+} + 2e = Zn^0$; г) $Cu^0 - 2e = Cu^{2+}$

19. Масса серной кислоты, содержащаяся в 1 л 0,1н раствора:

- а) 49; б) 98; в) 9,8; г) 4,9

20. Какое из соединений является амфотерным электролитом?

- а) $Ba(OH)_2$; б) $Ca(OH)_2$; в) $Mn(OH)_2$; г) $Pb(OH)_2$

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
85-100% правильных ответов	65-84% правильных ответов	50-64% правильных ответов	Менее 60% правильных ответов

7 Основная учебная литература

- Коровин Н. В. Общая химия : учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям / Н. В. Коровин, 2000. - 557.
- Глинка Н. Л. Общая химия : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка, 2007. - 727.
- Бочкарева С. С. Химия. Практические занятия : учебное пособие / С. С. Бочкарева, В. Г. Соболева, 2015. - 179.
- Кузнецова О. В. Химия. Самостоятельная работа студентов : учебное пособие / О. В. Кузнецова, 2015. - 193.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Химия : лабораторный практикум / В. П. Зуева [и др.]; под общ. ред. В. П. Зуевой, 2012. - 185.

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. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Р4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь
2. Мойка 800*765*1600
3. Сушильный шкаф "СШ-1"
4. Аквадистиллятор эл,ДЭ-4 Ц
5. 15190 Вытяжной шкаф ШВ-3