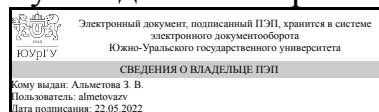


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



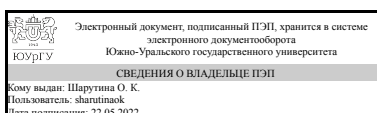
З. В. Альметова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Химия  
для направления 23.03.01 Технология транспортных процессов  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

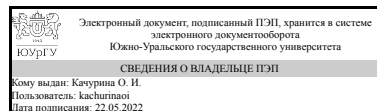
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 911

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,  
к.хим.н., доц., доцент



О. И. Качурин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является общетеоретическая подготовка студентов с учетом современного уровня развития химической науки, обеспечение научного базиса для дальнейшей подготовки специалистов, развитие у студентов навыков самостоятельной работы с научной литературой. Основная задача дисциплины «Химия» – это освоение студентами теоретических основ химии, приобретение ими знаний о веществах, их свойствах, выработка навыков практического использования полученных знаний. В результате изучения курса студенты должны овладеть современными представлениями о строении как атомов и молекул, так и вещества в целом; понимать универсальность и информативность Периодического закона; уметь проводить химико–термодинамические и кинетические расчеты; знать основы электрохимии; получить навыки проведения простых химических опытов. В процессе изучения дисциплины «Химия» закладывается общенаучный и профессиональный фундамент, формируются основные приемы познавательной деятельности, без которых не может обойтись ни один специалист, работая в различных областях науки, техники или производства.

## Краткое содержание дисциплины

Реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь. Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы. Химическая термодинамика и кинетика, энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы и методы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности; Умеет: определять термодинамическую возможность протекания процесса, использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, определять реакционную способность веществ, а также применять естественнонаучные методы теоретических и экспериментальных исследований в химии в практической деятельности; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты параметров химических реакций, лежащих в основе производственных процессов; Имеет практический опыт: работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения

	экспериментов;
<p>ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний</p>	<p>Знает: закономерности изменения свойств простых веществ и соединений; методы и способы синтеза неорганических веществ; сущность современных физических и физикохимических методов исследования, применяемых в химии, а также основные задачи, которые этими методами решаются  Умеет: определять возможность и путь самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции  Имеет практический опыт: безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов; проведения обработки и анализа результатов экспериментальных исследований; построения графического материала по результатам проведенного эксперимента; исследования неорганических соединений и интерпретации экспериментальных результатов</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Нет</p>	<p>1.О.11 Физика,  1.О.10.03 Специальные главы математики,  1.О.22 Основы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических комплексов,  1.О.18 Материаловедение,  1.О.27 Энергетические установки,  1.О.20 Электротехника и электроника,  1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация,  1.О.16 Техническая механика,  1.О.25 Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах,  1.О.15 Теоретическая механика,  1.О.26 Экологическая безопасность транспортных средств,  Производственная практика, технологическая практика (4 семестр),  Производственная практика, производственно-технологическая практика (6 семестр)</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	10,75	10.75	
Подготовка к контрольным работам	18	18	
Подготовка к лабораторным работам	7	7	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в дисциплину «Химия». Основные понятия и законы	6	2	0	4
2	Основы химической термодинамики	4	4	0	0
3	Химическая кинетика и химическое равновесие	10	4	0	6
4	Растворы неэлектролитов и электролитов	8	4	0	4
5	Основы электрохимии	4	2	0	2

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия и законы химии	2
2	2	Химическая термодинамика Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия системы	2
3	2	Термохимия. Законы Гесса. Энтальпия образования химических соединений. Основные термодинамические параметры и связь между ними	2
4	3	Химическая кинетика. Закон действующих масс. Влияние температуры на скорость реакции. Механизм химических реакций	2
5	3	Катализ. Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое	2

		равновесие	
6	4	Растворы как дисперсные системы. Способы выражения состава растворов. Растворы слабых и сильных электролитов. Химические равновесия в растворах. Направление реакций обмена в растворах электролитов	2
7	4	Гетерогенное равновесие в системе раствор–осадок. Производство растворимости. Условия образования и растворения осадка.	2
8	5	Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электродных потенциалах. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Гальванические элементы. ЭДС и ее измерение.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Получение и свойства основных классов неорганических соединений	2
2	1	Определение эквивалента цинка по объему вытесненного водорода	2
4	3	Скорость гомогенных реакций. Влияние концентрации на скорость химической реакции	2
5	3	Скорость гомогенных реакций. Влияние температуры на скорость химической реакции	2
6	3	Химическое равновесие обратимых реакций. Влияние концентрации на смещение химического равновесия	2
3	4	Приготовление раствора с заданной концентрацией. Определение реальной концентрации по плотности раствора	2
7	4	Реакции обмена в растворах электролитов	2
8	5	Электролитическое никелирование меди. Определение выхода по току	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Лекции, отчеты по ЛР, ПУМД	1	10,75
Подготовка к контрольным работам	КР по 1 разделу: ПУМД, осн. лит. [1]- с. 18-45; КР по 2 разделу: ПУМД, осн. лит. [1]- с. 37-98; 97-149; КР по 3 разделу: ПУМД, осн. лит. [1]- с. 158-163, 182-196; КР по 4 разделу: ПУМД, осн. лит. [1]- с. 163-181; КР по 5 разделу: ПУМД, осн. лит. [1]- с. 158-168; КР по 6 разделу: ПУМД, осн. лит. [1]- с. 255-295.	1	18
Подготовка к лабораторным работам	ЛР №1: лекции, ПУМД, метод. пособ. [1] - с. 8-12; ЛР №2: лекции, ПУМД, метод. пособ. [1] - с. 17-26; ЛР №3: лекции, ПУМД, метод. пособ. [1] - с. 27-41; ЛР №4: лекции, ПУМД, метод. пособ. [2] - с.	1	7

	35-40; ЛР №5: лекции, ПУМД, метод. пособ. [1] - с. 42-53; ЛР №6: лекции, ПУМД, метод. пособ. [1] - с.54-59; ЛР №7: лекции, ПУМД, метод. пособ. [1] - с.60-69; ЛР №8: лекции, ПУМД, метод. пособ. [4] - с. 19-26.		
--	--	--	--

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Контрольная работа №1 "Классы неорганических соединений" (КМ-1)	1	8	В билете 4 задания. Каждое верно выполненное задание оценивается в 2 балла. Если выполнена верно часть задания, оно оценивается в 1 балл. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	дифференцированный зачет
2	1	Текущий контроль	Контрольная работа №2 "Состав веществ и растворов" (КМ-2)	1	8	В билете 4 задачи. Каждая решенная верно задача оценивается в 2 балла. Если ход решения верен, но ошибки в расчетах или в размерности величин, оценка в 1 балл. Неверно выполненная задача – 0 баллов	дифференцированный зачет
3	1	Текущий контроль	Контрольная работа №3 "Химическая термодинамика" (КМ-3)	1	6	В билете 6 заданий. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если выполнена верно часть задания, оно оценивается в 0,5 балла. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	дифференцированный зачет
4	1	Текущий контроль	Контрольная работа №4 "Кинетика" (КМ-4)	1	8	В билете 8 заданий. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если выполнена верно	дифференцированный зачет

						часть задания, оно оценивается в 0,5 балла. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	
5	1	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам	1	40	<p>В течение семестра выполняется 8 лабораторных работ. Студент должен выполнить все лабораторные работы. Максимальный балл за каждую лабораторную работу – 5 баллов.</p> <p>Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки – 1 балл; приведены уравнения реакций – 1 балл; приведены все расчеты, построены графики – 1 балл; выводы обоснованы и логичны – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.</p>	дифференцированный зачет
6	1	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	5	<p>В билете соответствующего контрольного мероприятия 10 заданий по всем пройденным темам. Каждое верно выполненное задание оценивается в 0,5 балла. Если набранный</p>	дифференцированный зачет

					суммарный балл от 3 до 5, то он добавляется к итоговому рейтингу студента. Если сумма набранных баллов 2,5 и меньше, то результат не засчитывается.
--	--	--	--	--	---

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если итоговый рейтинг меньше 60%, студент может улучшить его, пройдя контрольное мероприятие на промежуточной аттестации, которое не является обязательным для всех. Студент получает индивидуальный билет с 10 заданиями по всем пройденным темам. Студенту дается 40 минут для решения заданий.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6		
ОПК-1	Знает: основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы и методы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности;	+	+	+			+	+	
ОПК-1	Умеет: определять термодинамическую возможность протекания процесса, использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, определять реакционную способность веществ, а также применять естественнонаучные методы теоретических и экспериментальных исследований в химии в практической деятельности; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты параметров химических реакций, лежащих в основе производственных процессов;	+	+	+	+	+	+	+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов;							+	+
ОПК-3	Знает: закономерности изменения свойств простых веществ и соединений; методы и способы синтеза неорганических веществ; сущность современных физических и физикохимических методов исследования, применяемых в химии, а также основные задачи, которые этими методами решаются	+	+					+	+
ОПК-3	Умеет: определять возможность и путь самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции		+	+	+	+	+		
ОПК-3	Имеет практический опыт: безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов; проведения обработки и анализа результатов экспериментальных исследований; построения графического материала по результатам	+						+	+



Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия Учеб. пособие для нехим. спец. вузов Под ред. В. А. Рабиновича. - 23-е изд., стер. - Л.: Химия. Ленинградское отделение, 1984. - 702 с. ил.
2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии Текст учеб. пособие для нехим. специальностей вузов Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2008. - 240 с.
3. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия Учеб. для хим.-технол. специальностей вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1998. - 743 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Краткий справочник физико-химических величин Сост.: Н. М. Барон, А. М. Пономарева, А. А. Равдель, З. Н. Тимофеева; Под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. - 10-е изд., испр. и доп. - СПб.: Иван Федоров, 2003. - 237,[1] с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Московского университета. Серия 2, химия – научный журнал государственного университета им. М.В. Ломоносова
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета, серия «Химия»
3. Химия и жизнь – 21 век, научно-популярный журнал

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Антошкина, Е.Г. Техника лабораторных работ. Учебное пособие / Е.Г. Антошкина, Е.А. Григорьева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 62 с.
2. Общая химия: учебное пособие для выполнения лабораторных работ / И.В. Крюкова, Л.А. Сидоренкова, Г.П. Животовская и др. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. Ч. I. – 83 с.
3. Животовская, Г.П. Элементы химической термодинамики в курсе общей химии: учебное пособие / Г.П. Животовская, Л.А. Сидоренкова, О.Н. Груба. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 46 с.
4. Крюкова, И.В. Электронная структура атомов. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений: учебное пособие / И.В. Крюкова, Г.П. Животовская, Л.А. Сидоренкова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 132 с.
5. Животовская, Г.П. Электрохимические процессы / Г.П. Животовская, Е.В. Шарлай, Л.А. Сидоренкова, Е.Г. Антошкина. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 66 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Антошкина, Е.Г. Техника лабораторных работ. Учебное пособие / Е.Г. Антошкина, Е.А. Григорьева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 62 с.

2. Крюкова, И.В. Электронная структура атомов. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений: учебное пособие / И.В. Крюкова, Г.П. Животовская, Л.А. Сидоренкова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 132 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153910">https://e.lanbook.com/book/153910</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. Н. Павлов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8579-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/177840">https://e.lanbook.com/book/177840</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Капустина, А. А. Общая и неорганическая химия. Практикум : учебное пособие для спо / А. А. Капустина, И. Г. Хальченко, В. В. Либанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8887-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183309">https://e.lanbook.com/book/183309</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202а (1)	Мультимедийная аудитория : компьютер, проектор
Практические	419	учебно-наглядные пособия: периодическая система Д.И. Менделеева, ряд

занятия и семинары	(1)	напряжений металлов, таблица растворимости солей. Специализированная лаборатория для проведения лабораторных занятий, оборудованная фотоколориметром КФК – 3КМ; шейкером S – 3,02 10М; НПВ – 150; техническими весами ВЛТК-200; сушильным шкафом; (Набор имеющегося оборудования позволяет реализовать, в полном объеме все лабораторные работы, предусмотренные в рамках курсов общей и неорганической химии)
Лабораторные занятия	412 (1)	специализированная лаборатория для проведения лабораторных занятий, оборудованная фотоколориметром КФК – 3КМ; весами SCL – 150, потенциостатом ИРС; поляриметром П-161; рН-метром рН – 81-21; сушильным шкафом. (Набор имеющегося оборудования позволяет реализовать, в полном объеме все лабораторные работы, предусмотренные в рамках курсов общей и неорганической химии). Учебно-наглядные пособия: периодическая система Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, таблица растворимости солей.