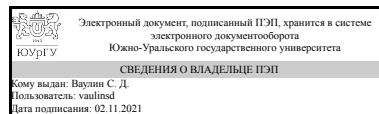


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



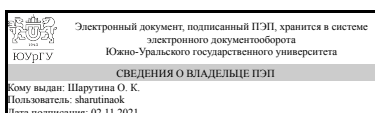
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Химия  
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

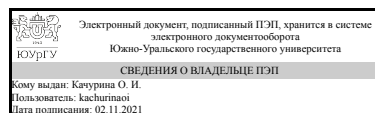
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



О. К. Шарутина

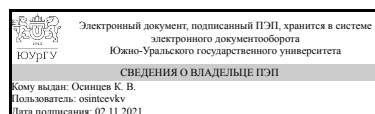
Разработчик программы,  
к.хим.н., доц., доцент (кн)



О. И. Качурин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
к.техн.н., доц.



К. В. Осинцев

## 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-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Знает: химические формулы реакций горения Умеет: рассчитывать количество выделяемой теплоты в ходе химической реакции Имеет практический опыт: в определении щелочности и кислотности растворов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.20 Электротехника и электроника

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 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	13,75	13,75	
Подготовка к практическим занятиям	10	10	
Подготовка к контрольным работам и коллоквиумам	20	20	
Подготовка к лабораторным работам	10	10	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	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	8	2	2	4
2	Основы химической термодинамики	8	4	2	2
3	Химическая кинетика и химическое равновесие	12	4	4	4
4	Растворы неэлектролитов и электролитов	12	4	4	4
5	Основы электрохимии	8	2	4	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 равновесие	2
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

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Диссоциация кислот, оснований и солей в воде. Получение нормальных, кислых и основных солей. Перевод кислых и основных солей в нормальные	2
3	2	Определение тепловых эффектов химических реакций с применением закона Гесса и следствий из него. Определение возможности или невозможности протекания химических реакций	2
4	3	Закон действующих масс. Составление кинетического уравнения. Молекулярность и порядок реакции. Влияние различных факторов на скорость реакции.	2
5	3	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Условия химического равновесия и его смещение. Принцип Ле-Шателье	2
2	4	Растворы и дисперсные системы. Основные способы выражения концентрации растворов. Молярность. Моляльность. Массовая доля. Титр	2
6	4	Решение задач с использованием основных законов Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов и неэлектролитов	2
7	5	Составление уравнений ОВР методом полуреакций (электронно-ионным методом). Окислительно-восстановительная двойственность	2
8	5	Определение электродных потенциалов и ЭДС различных гальванических элементов. Расчет этих величин с учетом температуры и активности участвующих компонентов. (Уравнение Нернста)	2

## 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	2	Основы химической термодинамики. Определение тепловых эффектов химических реакций	2
5	3	Скорость гомогенных реакций. Влияние концентрации и 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	13,75
Подготовка к практическим занятиям	1 ПЗ: конспект лекций, ПУМД, метод. пособ. [1]- с.15-16; 2,3 ПЗ: конспект лекций, ПУМД, метод. пособ. [2]- с. 1-68; 4 ПЗ: конспект лекций, ПУМД, метод. пособ. [1]- с. 42-47; 5 ПЗ: конспект лекций, ПУМД, метод. пособ. [1]- с. 54-58; 6 ПЗ - конспект лекций, ПУМД, метод. пособ.[1]- с. 60-66; 7,8 ПЗ: конспект лекций, ПУМД, метод. пособ. [4]-с. 3-8, 15-25, 33-41, 49-54	1	10
Подготовка к контрольным работам и коллоквиумам	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	20
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. 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.	1	10

#### 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий	Контрольная	1	8	В билете 4 задания. Каждое верно	зачет

		контроль	работа №1 "Классы неорганических соединений" (КМ-1)			выполненное задание оценивается в 2 балла. Если выполнена верно часть задания, оно оценивается в 1 балл. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	
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	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.	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 часть задания, оно оценивается в 0,5 балла. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	зачет
5	1	Текущий контроль	Контрольная работа №5 "Реакции ионного обмена" (КМ-5)	1	4	В билете 4 задания. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если выполнена верно часть задания, оно оценивается в 0,5 балла. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	зачет
6	1	Текущий контроль	Контрольная работа № 6 "Электрохимия" (КМ-6)	1	5	В билете 3 задачи. Верно решенные задачи (от простого к сложному) оцениваются следующим образом: 1 задача (простая) – 1 балл; 2 задача (сложнее) – 2 балла; 3 задача (самая сложная) – 3 балла., Если ответ любой задачи неверен – 0 баллов.	зачет
7	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 "Классы неорганических соединений"	1	10	Отчет по лабораторной работе сдается после ее выполнения в установленные сроки. В работе 10 опытов. Оценивается качество оформления каждого опыта (1 балл): приведены уравнения реакций, указаны названия и окраски веществ и растворов, вывод обобщен на весь класс веществ данного опыта. Отсутствие одного или двух требований к опыту из перечисленных выше – 0,5 балла.	зачет
8	1	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2 "Приготовление раствора с заданной концентрацией"	1	5	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	зачет

						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.	
9	1	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3 "Кинетика"	1	5	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.	зачет
10	1	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4 "Реакции ионного обмена"	1	5	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.	зачет
11	1	Промежуточная аттестация	Зачет	1	5	В билете соответствующего контрольного мероприятия от 4 до 8 заданий. Для каждого КМ своя оценка баллов.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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, выполнив контрольные мероприятия (КМ-1, ..., КМ-6), в которых рейтинг ниже 60%. пройдя контрольное мероприятие на промежуточной аттестации, которое не является обязательным для всех.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ОПК-5	Знает: химические формулы реакций горения	++			++		+				+	+	
ОПК-5	Умеет: рассчитывать количество выделяемой теплоты в ходе химической реакции				++							+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: в определении щелочности и кислотности растворов	++				+	+	+	+	+			+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. Животовская, Г.П. Электрохимические процессы / Г.П. Животовская, Е.В. Шарлай, Л.А. Сидоренкова, Е.Г. Антошкина. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 66 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. Антошкина, Е.Г. Техника лабораторных работ. Учебное пособие / Е.Г. Антошкина, Е.А. Григорьева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 62 с.

5. 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.

*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
Практические занятия и семинары	419 (1)	учебно-наглядные пособия: периодическая система Д.И. Менделеева, ряд 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.
Лекции	202a (1)	Мультимедийная аудитория : компьютер, проектор