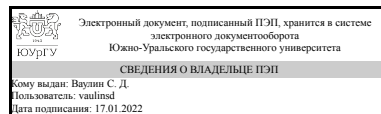


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



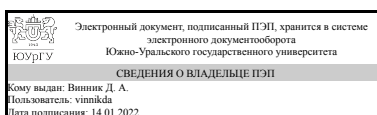
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.08 Химия  
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Инжиниринг технологического оборудования  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

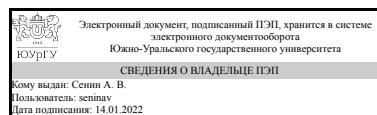
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

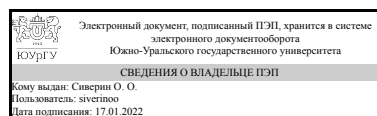
Разработчик программы,  
к.хим.н., доц., доцент



А. В. Сенин

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Процессы и машины обработки  
металлов давлением



О. О. Сиверин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является общетеоретическая подготовка студентов в соответствии с современным уровнем развития неорганической химии, обеспечение научного базиса для изучения последующих общенаучных и специальных дисциплин, развитие у студентов навыков самостоятельной работы с учебной литературой. Основная задача изучения дисциплины «Химия» – усвоение 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 различных веществ, понимать универсальность и информативность Периодического закона; уметь проводить химические расчеты; получить навыки проведения простых химических опытов. В процессе изучения дисциплины «Химия» закладывается общенаучный фундамент будущей профессиональной деятельности, формируются приемы познавательной деятельности, без которых не может обойтись ни один специалист, работая в различных областях науки, техники или производства.

## Краткое содержание дисциплины

Основные положения современной квантово-механической теории строения атомов химических элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов. Химическая связь. Свойства и реакционная способность веществ: химия, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические процессы. Краткая информация о химической термодинамике и формальной кинетике, энергетике химических процессов, химическом и фазовом равновесиях.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: о наличии справочной информации по физико-химическим свойствам металлов и сплавов
	Уметь: на основе частного эксперимента обобщать и делать выводы на целый класс веществ или тип процессов
	Владеть: графической интерпретацией для информативности результатов проведенного эксперимента
ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: о строении атомов и молекул различных веществ, о веществах, их свойствах, выработка навыков практического использования полученных знаний. понимать универсальность и информативность Периодического закона
	Уметь: проводить химические расчеты; получить навыки проведения простых химических опытов
	Владеть: расчетами технологических параметров

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ДВ.1.01.02 Производство и обработка металлов, Б.1.17 Материаловедение, В.1.07 Экология, ДВ.1.01.01 Metallургические процессы

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 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по ЛР	30	30	
Подготовка к практическим занятиям и решение контрольных работ	30	30	
Подготовка к экзамену	20	20	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

### 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. Классификация неорганических соединений	10	4	2	4
2	Строение атома и химическая связь	6	4	2	0
3	Основы термодинамики	6	2	2	2
4	Основы химической кинетики	6	2	0	4

5	Основы химического равновесия	4	2	2	0
6	Растворы	16	8	4	4
7	Окислительно-восстановительные реакции	16	10	4	2

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация неорганических соединений. Основные понятия и законы химии.	2
2	1	Расчеты по уравнениям химических реакций.	2
3	2	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2
4	2	Основные типы химической связи	2
5	3	Понятие энтальпии. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Энтропия. Энергия Гиббса. Термодинамическая возможность осуществления химической реакции	2
6	4	Понятие скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентраций реагентов. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Катализ.	2
7	5	Понятие о равновесном состоянии. Константа химического равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Катализ. Смещение равновесного состояния (принцип Ле-Шателье).	2
8	6	Понятие о растворах. Способы выражения состава растворов. Расчеты в приготовлении растворов.	2
9	6	Количественные характеристики растворимости. Растворимость твердых, жидких, газообразных веществ в воде. Влияние внешних факторов на растворимость веществ.	2
10	6	Понятие об электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Направление реакций ионного обмена. Характерные случаи электролитической диссоциации: ионное произведение воды, показатель pH растворов; произведение растворимости.	2
11	6	Гидролиз водных растворов солей. Характеристики гидролиза. Характерные случаи гидролиза. Влияние внешних факторов на гидролиз	2
12	7	Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Типы о.-в. реакций. Методы составления уравнений о.-в. реакций	2
13	7	Основы термодинамики окислительно-восстановительных реакций. Понятие электрохимической системы, электродные потенциалы. Термодинамическая возможность осуществления о.-в. реакций.	2
14	7	Основы кинетики о.-в. реакций, протекающих по электрохимическому механизму. Поляризация электродных процессов. Перенапряжение электродных процессов.	2
15	7	Основы электрохимической коррозии металлов как пример о.-в. реакций по электрохимическому механизму.	2
16	7	Основы электролиза. Характерные случаи электролиза водных растворов и расплавов.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1	1	Расчеты по уравнениям химических реакций. Моль. Универсальный газовый закон	2
2	2	Электронные конфигурации атомов. Химические свойства элементов в зависимости от положения элемента в таблице Д.И. Менделеева.	2
3	3	Расчеты тепловых эффектов реакций. Расчеты изменения энергии Гиббса реакций.	2
4	5	Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия (принцип Ле-Шателье)	2
5	6	Концентрации. Расчеты в приготовлении растворов.	2
6	6	Реакции ионного обмена в растворах электролитов	2
7	7	Методы составления уравнений о.-в. реакций	2
8	7	Электролиз	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Классы неорганических соединений	2
2	1	Определение молярной массы эквивалента цинка	2
3	3	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	2
4	4	Зависимость скорости реакции от концентраций реагентов	2
5	4	Зависимость скорости реакции от температуры	2
6	6	Определение pH водных растворов	2
7	6	Гидролиз водных растворов солей	2
8	7	Электрохимическая коррозия металлов	2

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по ЛР	Конспект лекций. Рекомендованная учебно-методическая литература (название разделов соответствует темам занятий)	30
Подготовка к практическим занятиям и решение контрольных работ	Конспект лекций. Рекомендованная учебно-методическая литература (название разделов соответствует темам занятий)	30
Подготовка к экзамену	Конспект лекций. Рекомендованная учебно-методическая литература (название разделов соответствует темам занятий)	20

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов

Работа в малых группах	Лабораторные занятия	При выполнении ЛР студенты делятся на бригады по 3-4 человека. Реализуется совместный поиск решения и выполнения поставленных задач	6
Использование компьютерных технологий	Лекции	При проведении занятий используются интерактивные методы обучения и ресурсы интернет	8

### **Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе**

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Контрольные работы по темам практических занятий	ПЗ 1-8
Все разделы	ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Отчеты по лабораторным работам	ЛР 1-8
Все разделы	ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Экзамен	Пример экзаменационного теста
Все разделы	ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Экзамен	Пример экзаменационного теста

#### **7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания**

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Контрольные работы по темам практических занятий	<p>На практическом занятии разбираются примеры решения задач по конкретной теме. После чего каждому студенту индивидуально выдаются задачи, которые необходимо решить в аудитории, допускается доделать решение дома и сдать решение перед началом следующего практического занятия. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная оценка за контрольную работу составляет 5 баллов. При наличии недочетов оценка снижается: на 1 балл - за отсутствие или неправильное решение каждого пункта задания; на 1 балл - за отсутствие расчетных формул и пояснений к расчетам. При несоблюдении требований к выполнению работы – работа может быть возвращена на переделку без оценивания. Оценка будет выставлена после внесения исправлений. Студент имеет право один раз внести исправления в уже оценённую работу – для увеличения баллов. Исправленные работы должны быть сданы до дня окончания учебных занятий по расписанию.</p>	<p>Отлично: 5 баллов Хорошо: 4 балла Удовлетворительно: 3 балла Неудовлетворительно: 2 и менее баллов</p>
Отчеты по лабораторным работам	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студент сдает оформленный отчет в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов и выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная оценка за отчет составляет 5 баллов. Общий балл при оценивании складывается из следующих показателей. Работа сдана в установленные сроки и оформлена верно (приведены все уравнения реакций и правильные расчеты, построены графики, выводы логичны и обоснованы). При наличии недочетов оценка снижается: на 1 балл - за отсутствие или неправильное написание каждого уравнения реакции; на 1 балл - за отсутствие расчетных формул и пояснений к расчетам; на 1 балл - за отсутствие или ошибочное представление каждой обязательной иллюстрации или графика; на 1 балл - за отсутствие или неправильные выводы; на 1 балл - за несоответствие оформления отчета стандарту СТО ЮУрГУ 17-2008. При несоблюдении требований к выполнению работы – работа может быть возвращена на переделку без оценивания. Оценка будет выставлена после внесения исправлений. Студент имеет право один раз внести исправления в уже оценённую работу – для увеличения баллов. Исправленные работы должны</p>	<p>Отлично: 5 баллов Хорошо: 4 балла Удовлетворительно: 3 балла Неудовлетворительно: 2 и менее баллов</p>

	быть сданы до дня окончания учебных занятий по расписанию.	
Экзамен	<p>Экзамен проходит в виде бланкового тестирования. Тест содержит 24 вопроса с выбором одного правильного ответа из нескольких предложенных. Продолжительность тестирования 25 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная оценка за тест составляет 24 балла, что соответствует 40% рейтинга за дисциплину. Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основе суммарного рейтинга за текущий контроль и итоговое контрольное мероприятие (экзаменационный тест). Общий рейтинг по дисциплине составляет 100%. На текущие контрольные мероприятия отводится 60% рейтинга, на итоговое контрольное мероприятие (экзамен) отводится 40% рейтинга.</p>	<p>Отлично: Суммарный рейтинг по дисциплине от 90 до 100 % Хорошо: Суммарный рейтинг по дисциплине от 75 до 89,9 % Удовлетворительно: Суммарный рейтинг по дисциплине от 60 до 74,9 % Неудовлетворительно: Суммарный рейтинг по дисциплине от 0 до 59,9 %</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Контрольные работы по темам практических занятий	Типовые задания для контрольных работ приведены в файле "Типовые задания Химия" Типовые задания Химия.pdf
Отчеты по лабораторным работам	Пояснения к лабораторным работам приведены в файле "Методические указания к ЛР Химия" Методические указания к ЛР Химия.pdf
Экзамен	Пример тестового экзаменационного задания Пример экзаменационного теста Химия.pdf

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] учеб. для хим.-технол. специальностей вузов Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 742, [1] с. ил.
2. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия Учеб. по направлению и специальности "Химия". - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2000. - 526, [1] с. ил.
3. Коровин, Н. В. Общая химия [Текст] учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям Н. В. Коровин. - 12-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2010. - 556, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Суворов, А. В. Общая химия [Текст] учеб. для вузов А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 5-е изд., испр. - СПб.: Химиздат, 2007. - 622, [1] с. ил.



2. Неорганическая химия [Текст] учеб. пособие О. М. Баева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 60, [2] с. ил. электрон. версия

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

1. Наука и жизнь науч.-попул. журн.: 12+ Ред. журн. журнал. - М.: Пресса, 1980-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Неорганическая химия [Текст] учеб. пособие О. М. Баева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 60, [2] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Неорганическая химия [Текст] учеб. пособие О. М. Баева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 60, [2] с. ил. электрон. версия

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; Под ред. проф. Н. В. Коровина и проф. Н. В. Кулешова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9026-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183692">https://e.lanbook.com/book/183692</a> (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	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> (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Стась, Н. Ф. Задачи, упражнения и вопросы по общей химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась, В. Н. Лисецкий. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-2282-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167350">https://e.lanbook.com/book/167350</a> (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	408 (1)	Компьютер, проектор с экраном, доска, мел
Лабораторные занятия	414 (1)	Лабораторное оборудование
Практические занятия и семинары	314 (1)	Компьютер, проектор с экраном, доска, мел