

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет естественнонаучного образования, физической культуры и  
безопасности жизнедеятельности  
Кафедра теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной  
архитектуры

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебной работе  
Ю. А. Жадаев  
« 2019 г.



## Неорганическая химия

### Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)»

Профили «Биология», «Химия»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2019

Обсуждена на заседании кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры

« 30 » 04 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой



(подпись)

Кондратьева М. (зав. кафедрой)

« 30 » 04

2019 г.

(дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности

« 27 » 05 2019 г., протокол № 8

Председатель учёного совета

Веденев А. И.



(подпись)

« 27 » 05

2019 г.

(дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»

« 31 » 05 2019 г., протокол № 10

#### Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № \_\_\_\_\_

(подпись)

(руководитель ОПОП)

(дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_

(подпись)

(руководитель ОПОП)

(дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_

(подпись)

(руководитель ОПОП)

(дата)

#### Разработчики:

Реут Любовь Алексеевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Неорганическая химия» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 125) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профили «Биология», «Химия»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 31 мая 2019 г., протокол № 10).

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование основ фундаментальных знаний в области общей и неорганической химии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к базовой части блока дисциплин.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Анатомия человека», «Биохимия», «Ботаника», «Гистология с основами эмбриологии», «Органическая химия», «Педагогика», «Прикладная химия и экологическая безопасность», «Психология», «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии», «Физиология растений», «Физиология человека и животных», «Физическая и коллоидная химия», «Экспериментальные методы в химии», прохождения практик «Производственная (исследовательская)», «Производственная (педагогическая) практика (преподавательская)», «Производственная (психолого-педагогическая)», «Производственная (тьюторская)», «Учебная (ознакомительная) практика по прикладной химии и мониторингу окружающей среды».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);
- способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-3).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### **знать**

- основное содержание общей химии;
- основное содержание химии неметаллов и их соединений;
- основное содержание химии металлов и их соединений;

### **уметь**

- осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний общей химии;
- формировать познавательную мотивацию обучающихся к общей химии в рамках урока и внеурочной деятельности;
- осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний химии неметаллов и их соединений;
- формировать познавательную мотивацию обучающихся к химии неметаллов и их соединений в рамках урока и внеурочной деятельности;
- осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний химии металлов и их соединений;

**владеть**

- навыками организации педагогической деятельности на основе специальных научных знаний общей химии с учетом основных закономерностей возрастного развития;
- навыками организации педагогической деятельности на основе специальных научных знаний химии неметаллов и их соединений с учетом основных закономерностей возрастного развития;
- навыками организации педагогической деятельности на основе специальных научных знаний химии металлов и их соединений с учетом основных закономерностей возрастного развития.

**4. Объём дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1 / 2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	144	116 / 28
В том числе:		
Лекции (Л)	46	36 / 10
Практические занятия (ПЗ)	–	– / –
Лабораторные работы (ЛР)	98	80 / 18
<b>Самостоятельная работа</b>	239	199 / 40
<b>Контроль</b>	13	9 / 4
Вид промежуточной аттестации		ЭК / ЗЧ
Общая трудоемкость	часы	396
	зачётные единицы	11
		324 / 72
		9 / 2

**5. Содержание дисциплины****5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основы общей химии	Основные понятия и теоретические представления химии. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия и законы. Современные представления о строении атома. Механизм образования и виды химической связи, гибридизация атомных орбиталей и строение молекул, понятие о молекулярных орбиталях. Основные классы неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли), их физико-химические свойства, способы получения и применение. Понятие о комплексных соединениях, их строении и свойствах. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Первые попытки классификации химических элементов. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым и принцип построения естественной системы элементов. Связь свойств элементов с их положением в периодической системе. Проблемы синтеза новых элементов и перспективы развития периодической системы. Механизм образования химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная,

		<p>металлическая, водородная. Тип связи и свойства веществ. Химическая связь в комплексных соединениях. Понятие «степень окисления» и «валентность». Типы химических реакций. Понятие химической реакции. Классификация реакций по числу и составу реагирующих веществ (реакции соединения, разложения, замещения, обмена). Основные закономерности химических превращений. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических процессов и изменение энтальпии. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Определение возможности и направленности химических процессов по термодинамическим данным. Скорость химических реакций и факторы, от которых она зависит. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье, его значение и применение в технологических процессах. Катализ. Механизмы катализа. Каталитические процессы в химии и биологии. Ферментативный катализ. Истинные растворы как гомогенные системы. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Растворимость газов, жидкостей, твердых веществ. Тепловые эффекты при растворении. Способы выражения состава растворов. Электролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации, их взаимосвязь. Ионные реакции в растворах электролитов. Гетерогенные равновесия в растворах. Величина ПР. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Значение рН в химических и биологических системах. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Буферные растворы. Амфотерные электролиты. Современные представления о кислотно-основном взаимодействии (теории Бренстеда-Лоури, Льюиса). Растворы в природе. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Влияние среды и других факторов на протекание окислительно-восстановительных реакций. Составление окислительно-восстановительных реакций. Роль окислительно-восстановительных реакций в природе и промышленности. Окислительно-восстановительные реакции и электродные процессы. Электродные потенциалы металлов. Понятие о работе гальванического элемента. Уравнение Нернста. Ряд стандартных электродных потенциалов. Электролиз расплавл и растворов электролитов. Практическое</p>
--	--	---

		значение электролиза. Классификация реакций по тепловому эффекту, фазовому составу веществ, по участию катализаторов. Обратимые и необратимые реакции. Составление уравнений химических реакций. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.
2	Химия неметаллов и их соединений	Неметаллы (p-элементы): водород, галогены, кислород, сера, азот, фосфор, углерод, кремний. Инертные (благородные) газы. Положение в периодической системе, электронное строение. Нахождение в природе. Получение. Применение. Физико-химические свойства простых веществ и соединений. Сравнительная характеристика свойств. Биологическая роль простых веществ и соединений неметаллов. Экологическая роль неметаллов и их соединений. Понятие о ПДК (предельно-допустимом содержании химических веществ в окружающей среде и продуктах питания).
3	Химия металлов и их соединений	Металлы (s-, p-, d-, элементы): литий, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, олово, свинец, хром, марганец, железо, медь, цинк, кадмий, ртуть. Положение металлов в периодической системе. Электронное строение. Физические свойства. Металлическая связь. Металлы в природе и способы их получения. Применение. Значение особо чистых металлов в современной технике. Сплавы. Коррозия металлов и способы борьбы с ней. Химические свойства металлов. Сравнительная активность металлов. Химические особенности свойств f-металлов. Ряд напряжений металлов. Химические свойства простых веществ и соединений металлов. Биологическая роль простых веществ и соединений металлов. Тяжелые металлы и их соединения в окружающей среде.

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Основы общей химии	24	–	62	79	165
2	Химия неметаллов и их соединений	12	–	18	80	110
3	Химия металлов и их соединений	10	–	18	80	108

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 16-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт: Высш. образование, 2010. - 885,[1] с. : ил., табл. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9916-0232-7 (Юрайт), 978-5-9692-0416-4 (Высш. образование); 1 экз. :

502-00..

2. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" / Я. А. Угай. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 526,[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 519-523. - ISBN 978-5-06-003751-7; 25 экз. : 427-90..

3. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для студентов хим.-технол. специальностей вузов / Н. С. Ахметов. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2005. - 743, [1] с. : рис. - Библиогр.: с. 727. - Предм. указ.: с. 728-736. - ISBN 5-06-003363-5; 25 экз. : 305-76.

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Прокшиц, В. Н. Неорганический синтез : лаб. практикум / В. Н. Прокшиц ; Волгогр. гос. пед. ун-т, Каф. химии. - Волгоград : Перемена, 2001. - 135 с. : рис. - Библиогр.: с. 135. - ISBN 5-88234-531-6 : 49-20..

2. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям и специальностям / Н. В. Коровин. - 8-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 556,[1] с. : ил., табл. - (Победитель конкурса учебников). - Прил.: с. 535-542. - Предм. указ.: с. 547-557. - ISBN 5-06-004403-3; 1 экз. : 379-05..

3. Кузнецова, А. В. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов заоч. формы обучения / А. В. Кузнецова, В. Н. Прокшиц ; Волгогр. гос. пед. ун-т. - Волгоград : Изд-во ВГПУ "Перемена", 2006. - 91 с. - ISBN 5-88234-882-X : 87-80..

4. Макарова, О. В. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Макарова ; О. В. Макарова. - Электрон. текстовые данные. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2010. - 99 с..

5. Практикум по общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Л. Абрамычева [и др.] ; Н. Л. Абрамычева. - Электрон. текстовые данные. - Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. - 336 с. - ISBN 5-211-04935-7.

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL:<http://iprbookshop.ru>.

2. Официальный информационный портал ЕГЭ //<http://www.ege.edu.ru/>.

3. Электронная библиотека учебных материалов по химии.

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/general/metodiki/>.

4. Сайт дистанционной поддержки программы «Интернет-поддержка профессионального развития педагогов». [http://edu.of.ru/profil/default.asp?ob\\_no=22987](http://edu.of.ru/profil/default.asp?ob_no=22987).

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Офисный пакет (Microsoft Office или Open Office).

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Неорганическая химия» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Учебная аудитория с мультимедийной поддержкой для проведения лабораторных занятий.
2. Аудитория для проведения самостоятельной работы студентов с доступом к сети Интернет.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к базовой части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, экзамена.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Лабораторная работа представляет собой особый вид индивидуальных практических занятий обучающихся, в ходе которых используются теоретические знания на практике, применяются специальные технические средства, различные инструменты и оборудование. Такие работы призваны углубить профессиональные знания обучающихся, сформировать умения и навыки практической работы в соответствующей отрасли наук. В процессе лабораторной работы обучающийся изучает практическую реализацию тех или иных процессов, сопоставляет полученные результаты с положениями теории, осуществляет интерпретацию результатов работы, оценивает возможность применения полученных знаний на практике.

При подготовке к лабораторным работам следует внимательно ознакомиться с теоретическим материалом по изучаемым темам. Необходимым условием допуска к лабораторным работам, предполагающим использованием специального оборудования и материалов, является освоение правил безопасного поведения при проведении соответствующих работ. В ходе самой работы необходимо строго придерживаться плана работы, предложенного преподавателем, фиксировать промежуточные результаты работы для отчета по лабораторной работе.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая

работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Неорганическая химия» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.