

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра химии



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра  
08.03.01 Строительство

Тип образовательной программы  
прикладной бакалавриат


Направленность образовательной программы  
Промышленное и гражданское строительство

Формы обучения  
очная

Санкт-Петербург  
2017

Автор

Доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Шабанов М.В.

Рассмотрена на заседании кафедры химии от 28.08 2017 г.,  
протокол № 1.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Корьяков О.П.

СОГЛАСОВАНО

Зав. библиотекой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Позубенко Н.А.

Директор Центра  
информатизации и  
дистанционных  
технологий

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Чижиков А.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1 Цели освоения дисциплины	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13

## ***1 Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины в подготовке бакалавра состоит в том, чтобы дать студентам теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и для выполнения в будущем основных профессиональных задач в соответствии с квалификацией: проведение научных исследований; обработка результатов экспериментальных исследований, научно-производственная, педагогическая деятельность, осуществление мероприятий по контролю состояния и охране окружающей среды.

## ***2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы***

Дисциплина «Химия» участвует в формировании следующей компетенций:

- 1) способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- 2) способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования) (ОПК-1).

В результате освоения компетенции ОК-7 обучающийся должен:

знать: структуру познавательной деятельности и условия ее организации

уметь: ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования

владеть: навыками построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития

В результате освоения компетенции ОПК-1 обучающийся должен:

знать: основные законы механики, основные экспериментальные факты, лежащие в основе механики.

уметь: решать конкретные задачи в профессиональной деятельности.

владеть: современными методами интерпретации полученных результатов при решении прикладных задач.

## ***3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы***

3.1 Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами

(предусмотренные образовательными стандартами средней школы):

1) *Химия*

Знания: основные положения теории строения атома, формулировку периодического закона, принцип построения периодической системы элементов, основные положения теории химической связи, вещества молекулярного и немолекулярного строения, классификацию и номенклатуру неорганических и органических веществ, типы химических реакций в неорганической химии, основные положения химической кинетики и катализа, понятие о химическом равновесии, закон действующих масс для равновесия, принцип Ле Шателье, основные положения теории электролитической диссоциации, гидролиза солей, понятия «электроотрицательность», «степень окисления», «валентность», процессы окисления и восстановления, основные понятия и положения теории электролиза, способы выражения состава растворов, строение атомов и химические свойства металлов и их соединений.

Умения: описывать строение ядер и электронную конфигурацию атомов элементов, характеризовать строение атомов и свойства элементов и их соединений по положению в периодической системе, характеризовать физические свойства веществ в зависимости от типа их кристаллической решетки, характеризовать и объяснять строение и свойства классов неорганических веществ, определять и классифицировать типы химических реакций в неорганической химии, характеризовать и объяснять влияние факторов на скорость химической реакции, характеризовать и объяснять влияние факторов на состояние равновесия, объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и гидролиза, составлять ионно-молекулярные уравнения и объяснять возможность протекания реакций ионного обмена и гидролиза, определять валентность и степень окисления, объяснять сущность окислительно-восстановительных реакций, составлять их уравнения, расставлять в них коэффициенты, определять их окислитель и восстановитель, составлять уравнения и объяснять сущность протекающих процессов, проводить количественные расчеты содержания компонентов в растворе.

Навыки: ориентироваться в периодические системы химических элементов, составлять краткую электронную формулу химических элементов, характеризовать строение молекул, уметь использовать основные фундаментальные законы химии, проводить расчет задач.

3.2 Перечень последующих учебных дисциплин, практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- 1) Механика грунтов;
- 2) Геология;
- 3) Экология;
- 4) Теплогазоснабжение и вентиляция;

- 5) Научно-исследовательская работа;
- 6) Основы технологии металлов и сварки;
- 7) Водоснабжение и водоотведение;
- 8) Безопасность жизнедеятельности;
- 9) Новые строительные материалы и их свойства.

**4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы/108 часов.

Объем дисциплины  
очная форма обучения

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего, часов
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<i>Занятия лекционного типа</i>	18	18
<i>Занятия семинарского типа</i>	36	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ раздела	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Вид учебной работы	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Стехиометрия. Основные законы химии.	Моль. Постоянная Авогадро, молярная масса, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента; законы сохранения массы постоянства состава.	Л ЛР СР	2 4 2		
2	Строение атома, Периодическая система Д.И.	Основные сведения о строении атома. Современное понятие	Л ЛР СР	2 4 2		

1	2	3	4	5	6	7
	Менделеева, химическая связь	химического элемента. Дуализм электрона. Квантово-механическая модель атома и квантовые числа. Типы электронных орбиталей. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодические закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закон Мозли. Энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность. Определение свойств элементов по положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.				
3	Химическая связь и валентность. Строение атомов и простейших молекул	Общие представления о химической связи. Химическая связь и валентность элементов. Основные виды и характеристики химической связи. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Строение простейших молекул. Пространственная конфигурация молекул. Понятие о $\pi$ - и $\sigma$ -связях. Понятие о возбужденном состоянии атома и переменной валентности.	Л ЛР СР	2 4 2		
4	Энергетика химических процессов	Внутренняя энергия системы. Изменение внутренней энергии в ходе химических превращений. Понятие об энтальпии. Соотношение энтальпии и внутренней энергии системы. Изменение энтальпии в ходе химического	Л ЛР СР	2 4 2		

1	2	3	4	5	6	7
		<p>превращения. Стандартная энтальпия образования веществ. Закон Гесса. Влияние температуры на величину изменения энтальпии реакции. Понятие об энтропии. Стандартная энтропия вещества. Влияние температуры на величину энтропии. Понятие об энергии Гиббса. Соотношение изменения энергии Гиббса и изменения энтальпии системы.</p>				
5	Скорость химических реакций, химическое равновесие, катализаторы	<p>Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации, от температуры, температурный коэффициент скорости реакции. Химическое равновесие: обратимые и необратимые реакции, химическое равновесие, закон действующих масс для химического равновесия, константа равновесия, динамический характер химического равновесия, принцип ЛеШателье, связь константы равновесия со свободной энергией Гиббса, химические равновесия в природе и технике. Влияние катализаторов на скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные каталитические реакции. Промежуточные стадии в гомогенных и гетерогенных каталитических реакциях.</p>	Л ЛР СР	2 4 2		



1	2	3	4	5	6	7
		Активные центры твердых катализаторов.				
6	Растворы	<p>Физические свойства воды, диаграмма состояния воды, химические свойства воды.</p> <p>Способы выражения концентрации: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр, молярная концентрация, мольная доля.</p> <p>Физическая и химическая теории образования растворов; растворы неэлектролитов, идеальные растворы, коллигативные свойства, закон Рауля, изменение температур кипения и замерзания, осмос, закон Вант-Гоффа для осмотического давления.</p> <p>Электролитическая диссоциация, гидратация ионов, степень диссоциации, сильные и слабые электролиты, константа диссоциации слабых электролитов, изотонический коэффициент Вант-Гоффа; диссоциация воды, водородный и гидроксильный показатели, гидролиз солей, константа и степень гидролиза солей.</p>	Л ЛР СР	2 4 2		
7	Окислительно-восстановительные процессы. Химические системы: электрохимические системы	<p>Окислительно-восстановительные процессы и реакции. Изучение сущности окислительно-восстановительных процессов.</p> <p>Окислители и восстановители. Окислительно-</p>	Л ЛР СР	2 4 2		

1	2	3	4	5	6	7
		восстановительные (ОВ) процессы. Методы составления ОВ-реакций. Гомогенные и гетерогенные ОВ-процессы. Понятие об электродных потенциалах. Двойной электрический слой (ДЭС). Строение ДЭС на границе раздела «электрод-электролит». ХИТ (химические источники тока). Аккумуляторы. Электроды. Потенциал электродов. Сольватация и механизм возникновения электродных потенциалов.				
8	Электролиз и сферы его применения	Последовательность разрядки ионов. Анодное окисление и катодное восстановление. Вторичные процессы при электролизе. Явление перенапряжения. Поляризация. Законы Фарадея. Выходы, по току, по веществу и по энергии. Электролитическое получение и рафинирование металлов. Гальванопластика и гальваностегия.	Л ЛР СР	2 4 2		
9	Химические свойства металлов и сплавов. Коррозия цементного камня	Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия металлов под действием природных вод и блуждающих токов. Методы защиты металлов от коррозии. Ингибиторы и ингибиторная защита. Протекторы и протекторная защита. Виды коррозии цементного камня, неорганические и органические вяжущие, природные строительные	Л ЛР СР	2 4 2		

1	2	3	4	5	6	7
		материалы (известняк, алебастр, гипс), огнеупоры.				

Л – занятия лекционного типа; ЛР – лабораторные занятия (занятия семинарского типа); СР – самостоятельная работа обучающегося.

### ***6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине***

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Порсев В.В. Химия. Методические рекомендации для студентов з/о по инженерным специальностям. /В.В. Порсев, А.П. Агапова, Б.П. Титов; СПбГАУ, 2010, 4.2 п.л.

2) Афоничкин О.В. Методические указания для самостоятельной работы по общей и неорганической химии. Основные классы неорганических соединений. /О.В. Афоничкин, В.А. Зонов, Б.П. Титов; СПбГАУ 1997, 1,5 п.л.

3) Агапова А.П. Методические указания для самостоятельной работы по общей и неорганической химии. Способы выражения концентрации растворов. /А.П. Агапова, Б.П. Титов, Ю.И. Рутковский, Д.М. Иванов; СПбГАУ, 2006, 1,5 п.л.

4) Ступин Д.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по общей и неорганической химии. Энергетика химических процессов. /Д.Ю. Ступин; СПбГАУ, 1986, 1,5 п.л.

5) Ступин Д.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по общей и неорганической химии. /Д.Ю. Ступин, В.А. Зонов, Б.П. Титов; СПбГАУ, 1997, 1,5 п.л.

### ***7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине***

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «Химия».

### ***8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины***

Основная учебная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. /Л.Н. Глинка; М, Юрайт, 2012. - 910 с. (200 экз.)

2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. /Н.Л. Глинка Л.: Кнорус, 2014. – 236 с. (151 экз.)

Дополнительная учебная литература:

1. Основы аналитической химии: В 2 кн. Кн.1: Общие вопросы. Методы разделения /под ред. Ю.А. Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2012. - 351с. (52 экз).

### ***9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины***

1. Научный сайт журнала «Химия и Химики». Режим доступа: <http://www.Chemistry-chemists.com>.

2. Научный сайт по химии. Режим доступа: <http://www.XuMuK.ru>

3. Электронная библиотека по химии. Режим доступа: <http://www.chem.msu.su>

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

Практическое занятие состоит из следующих элементов: вводная часть основная и заключительная.

Вводная часть обеспечивает подготовку и мотивацию обучающихся к выполнению заданий на занятии

В нее входят: формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке обучающихся; характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение методов (способов, приемов) их выполнения; характеристика требований к результату работы; проверка готовности обучающихся выполнять задания; указания по самоконтролю результатов выполнения заданий.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Сопровождается дополнительными разъяснениями по ходу работы (при необходимости), текущим контролем и оценкой результатов работы.

Заключительная часть содержит: подведение общих итогов занятия; оценку результатов работы отдельных обучающихся; ответы на вопросы студентов; выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений обучающихся, по улучшению результатов работы; задание на дом для закрепления пройденного материала и по подготовке к следующему практическому занятию.

### ***11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем***

Информационные технологии:

1) Общение с обучающимися по электронной почте или в VK, Skype.

Программное обеспечение:

- 1) Microsoft Windows 7;
- 2) Microsoft Office 2007;
- 3) Архиватор 7-Zip;

Информационные справочные системы:

- 1) Информационно-поисковая система «Консультант Плюс»

<http://www.consultant.ru>.

### ***12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине***

Учебная химическая лаборатории (ауд 138), оснащенные наглядными пособиями, (таблица химических элементов Д.И. Менделеева, таблица стандартных потенциалов металлов, ряд напряжения металлов) установками и приборами, необходимыми для проведения практических занятий.