

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Инженерная химия и естествознание»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ХИМИЯ» (Б1.Б.9)

для направления

20.03.01 «Техносферная безопасность»

по профилю:

«Безопасность технологических процессов и производств»

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург

2016 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Инженерная химия и естествознание»
Протокол № 9 от «18» 04 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Инженерная химия
и естествознание» Л.Б. Сватовская
«18» 04 2017 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Инженерная химия и естествознание»
Протокол № 1 от «30» 08 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Инженерная химия
и естествознание» Л.Б. Сватовская
«30» 08 2017 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Инженерная химия и естествознание»
Протокол № от « » 20 г.

Программа актуализирована и продлена на 20 /20 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Инженерная химия
и естествознание» Л.Б. Сватовская
« » 20 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Инженерная химия и естествознание»

Протокол № 9 от «26» 04 20 16 г.

Заведующий кафедрой «Инженерная химия
и естествознание»

«26» 04 20 16 г.

 Л.Б. Сватовская

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии
факультета «Промышленное и гражданское
строительство»

«27» 04 20 16 г.

 Р.С. Кударов

Заведующий кафедрой «Техносферная и
экологическая безопасность»

«26» 04 20 16 г.

 Т.С. Титова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 21.03.2016 года, приказ № 246 по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность (уровень бакалавриата)» по дисциплине «Химия».

Целью изучения дисциплины «Химия» является формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения и получение необходимых химических знаний для осуществления профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- обучение студентов теоретическим основам знаний о составе, строении и свойствах веществ,
- обучение студентов теоретическим основам знаний о явлениях, которыми сопровождаются превращения одних веществ в другие при протекании химических реакций.

2. Перечень планируемых результатов обучения о дисциплине «Химия», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ:

- основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;
- основные понятия, законы и модели неорганической, органической, коллоидной и физической химии;
- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.

УМЕТЬ:

- проводить расчеты концентраций растворов различных соединений;
- определять изменение концентраций при протекании химических реакций;
- определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- проводить очистку веществ в лабораторных условиях;
 - определять основные физические характеристики органических веществ.

ВЛАДЕТЬ:

- методами экспериментальных исследований в химии;
- методами выделения и очистки веществ, определения их состава;
 - методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной

дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п.2.4 основной профессиональной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность:

– Способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

– Способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

научно-исследовательская деятельность:

– Способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п.2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п.2.2 ОПОП.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Химия» (Б1.Б.9) относится к базовой части и является обязательной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	140	68	72
В том числе:			
– лекции (Л)	70	34	36
– практические занятия (ПЗ)	-	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	70	34	36
Самостоятельная работа (СРС)	139	76	63
всего			
Контроль	81	36	45
Форма контроля знаний	Экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость: час/з.е.	360/10	180/5	180/5

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы атомно-молекулярного учения. Закон эквивалентов	Атомно-молекулярное учение, этапы создания. Основные законы химии. Эквивалент. Закон эквивалента.
2	Химическая термодинамика	Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса и направление химического процесса.
3	Кинетика и механизм химических реакций	Скорость химических реакций и зависимость от различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ, виды катализа. Понятие химического равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.
4	Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Модели строения атома. Квантовые числа. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
5	Химическая связь	Причины образования химической связи. Виды химической связи. Направленность химических связей и пространственное строение молекул.
6.	Сильные и слабые электролиты. Свойства водных растворов электролитов	Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Концентрация растворов. Водородный показатель. Произведение растворимости. Амфотерность. Гидролиз. Обменные реакции в растворах. Окислительно-восстановительные реакции в растворах.
7	Дисперсные системы. Коллоиды	Понятие дисперсных систем, классификация. Устойчивость дисперсных систем. Способы получения дисперсных систем. Коллоидные растворы, коллоидное состояние вещества. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов.
8	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

9	Электрохимические системы. Основы электрохимии	Понятие электродного потенциала. Гальванические элементы. Поведение металлов в условиях окружающей среды. Коррозия металлов, способы защиты металлов от коррозии.
10	Химия элементов и их соединений	Периодические изменения свойств элементов по группам и периодам таблицы Д.Е. Менделеева. Классификация химических соединений.
11	Химия s-элементов	Физические и химические свойства щелочных и щелочно-земельных металлов и их соединений. Нахождение в природе и получение.
12	Химия p-элементов	Физические и химические свойства элементов главных подгрупп III-VIII групп таблицы Менделеева и их соединений. Нахождение в природе и получение.
13	Химия d-элементов	Положение d-элементов в периодической системе Менделеева. Особенности химии d-элементов. Закономерности изменения химических свойств d-элементов и их соединений в группах.
14	Основы аналитической химии	Основные понятия аналитической химии. Химические, физические и физико-химические методы анализов.
15	Современная идентификация веществ	Качественный и количественный анализы. Химическая идентификация веществ.
16	Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	Классификация органических соединений. Углеводороды. Кислородсодержащие органические соединения. Основные понятия химии ВМС, классификация. Способы получения ВМС. Свойства полимеров и их применение.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
2 семестр					
1	Основы атомно-молекулярного учения. Закон эквивалентов	4	0	6	12
2	Химическая термодинамика	6	0	4	10

3	Кинетика и механизм химических реакций	4	0	6	10
4	Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	6	0	4	12
5	Химическая связь	4	0	4	10
6	Сильные и слабые электролиты. Свойства водных растворов электролитов	6	0	6	10
7	Дисперсные системы. Коллоиды	4	0	4	12
Итого во 2 семестре		34	0	34	76
3 семестр					
8	Окислительно-восстановительные реакции	2	0	2	6
9	Электрохимические системы. Основы электрохимии	2	0	4	8
10	Химия элементов и их соединений	2	0	2	6
11	Химия s-элементов	4	0	4	8
12	Химия p-элементов	4	0	4	6
13	Химия d-элементов	4	0	4	6
14	Основы аналитической химии	4	0	4	6
15	Современная идентификация веществ	4	0	4	6
16	Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	10	0	8	11
Итого в 3 семестре		36	0	36	63
Итого по дисциплине		70	0	70	139

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Основы атомно-молекулярного учения. Закон эквивалентов	Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: учеб. для вузов - СПб.: Химиздат, 2007. – 623 с.
2	Химическая термодинамика	Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: учеб. для вузов - СПб.: Химиздат, 2007. – 623 с.
3	Кинетика и механизм химических реакций	Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть I / под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 109 с.
4	Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть II / Сватовская Л.Б. [и др.]; под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 52 с.
5	Химическая связь	Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть II / Сватовская Л.Б. [и др.]; под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 52 с.
6	Дисперсные системы. Коллоиды	Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть II / Сватовская Л.Б. [и др.]; под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 52 с.
7	Дисперсные системы. Коллоиды	Соловьева В.Я. и др. Особенности физико-химической природы и свойств дисперсий наноразмера: методич. указания – СПб.: ПГУПС, 2014 – 29 с.
8	Окислительно-восстановительные реакции	Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: учеб. для вузов - СПб.: Химиздат, 2007. – 623 с.
9	Электрохимические системы. Основы электрохимии	Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: учеб. для вузов - СПб.: Химиздат, 2007. – 623 с.
10	Химия элементов и их соединений	Сватовская Л.Б. и др. Химические, экологические и некоторые технические

		аспекты p-элементов учебное пособие / - СПб.: ПГУПС, 2014 – 89.с.
11	Химия s-элементов	Сватовская Л.Б. и др. Химические, экологические и технические аспекты s- и d-элементов/ учебное пособие. - СПб.: ПГУПС, 2014 – 61.с.
12	Химия p-элементов	Сватовская Л.Б. и др. Химические, экологические и некоторые технические аспекты p- элементов/ учебное пособие. - СПб.: ПГУПС, 2014 – 89.с.
13	Химия d-элементов	Сватовская Л.Б. и др. Химические, экологические и технические аспекты s- и d-элементов/ учебное пособие. - СПб.: ПГУПС, 2014 – 61.с.
14	Основы аналитической химии	Герке С.Г. и др. Типы реакций, методы и приемы, используемые в аналитической химии : методич. указания к лаб. работам – СПб.: ПГУПС, 2009 - 10с.
15	Современная идентификация веществ	Современная идентификация веществ / учебное пособие / Герке С.Г., Чибисов Н.П. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 36 с.
16	Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	Латутова М.Н., Макарова Е.И. Полимерные материалы /учебное пособие / - СПб.: ПГУПС, 2011 – 24.с.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины

Все обучающиеся имеют доступ к электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК) по изучаемой дисциплине согласно персональным логинам и паролям.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС) через сайт Научно-технической библиотеки Университета <http://library.pgups.ru/>, содержащей основные издания по изучаемой дисциплине.

ЭБС обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: учеб. для вузов - СПб.: Химиздат, 2007. – 623 с.;
2. Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть I / под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 109 с.;
3. Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть II / Сватовская Л.Б. [и др.]; под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 52 с.
4. Современная идентификация веществ / учебное пособие / Герке С.Г. Чибисов Н.П. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 36 с.
5. Латутова М.Н., Макарова Е.И. Полимерные материалы /учебное пособие / - СПб.: ПГУПС, 2011 – 24 с.
6. Сватовская Л.Б. и др. Химические, экологические и некоторые технические аспекты р-элементов /учебное пособие. - СПб.: ПГУПС, 2014 – 89.с.
7. Сватовская Л.Б. и др. Химические, экологические и технические аспекты s- и d-элементов /учебное пособие.- СПб.: ПГУПС, 2014 – 61.с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Инженерно-химические и естественно-научные основы охраны окружающей среды: учебное пособие / Сватовская Л.Б. [и др.]; – СПб.: ПГУПС, 2009. – 23 с.
2. Естественно-научные основы геоэкохимической картины мира / учебное пособие / Шершнева М.В., Макарова Е.И. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 29 с.
3. Сватовская Л.Б., Лукина Л.Г., Степанова И.Н. Индивидуальные задания по инженерной химии для самостоятельной работы студентов. Часть 1 – СПб.: ПГУПС, 2007 - 126 с.
4. Сватовская Л.Б., Лукина Л.Г., Степанова И.Н. Индивидуальные задания по инженерной химии для самостоятельной работы студентов. Часть 2 - СПб.: ПГУПС, 2011 - 38 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Сватовская Л.Б. и др. «Индивидуальные лабораторные работы по инженерной химии»: методические указания – СПб.: ПГУПС, 2007 – 28 с.
2. Герке С.Г. и др. Типы реакций, методы и приемы, используемые в аналитической химии : методические указания к лабораторным работам – СПб., ПГУПС, 2009 - 10с.
3. Соловьева В.Я. и др. Особенности физико-химической природы и свойств дисперсий наноразмера: методические указания – СПб., ПГУПС, 2014 – 29с.
4. Макарова Е.И. и др. Инженерная химия и естествознание. Ч. I: методические указания - СПб.: ПГУПС, 2009. – 23с.
5. Смирнова Т.В., Масленникова Л.Л. Выполнение тестовых работ по дисциплине «Химия». Методические указания для студентов 1-2 курсов всех форм обучения. СПб., ПГУПС, 2015.- 37с.

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

1. <http://e.lanbook.com>
2. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС) через сайт Научно-технической библиотеки Университета <http://library.pgups.ru/>, содержащей основные издания по изучаемой дисциплине.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства (компьютерная техника, проектор, интерактивная доска, акустическая система);
- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум);

Кафедра «Инженерная химия и естествознание» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Word 2010;
- Microsoft Excel 2010;
- Microsoft PowerPoint 2010;

Все обучающиеся имеют доступ к электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК) по изучаемой дисциплине согласно персональным логинам и паролям.

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данному направлению и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

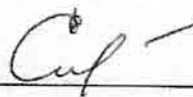
Она содержит:

– помещения для проведения лабораторных работ, укомплектованных специальной учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, в соответствии с перечнем лабораторных работ.

– помещения для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, подвижной маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами).

Для проведения лабораторных и практических занятий кафедра имеет 6 специализированных химических лабораторий (№№ 3-113 - 3-126, 3-220 - 3-225, 3-233 - 3-236) - 100 посадочных мест. В 4 лабораториях, кроме специализированных химических столов для проведения инструментальных лабораторных работ, установлены 50 персональных компьютеров для выполнения виртуальных лабораторных работ. На кафедре имеется современное лабораторное оборудование для проведения опытов, рН-метры, ионометры, набор ионоселективных электродов, фотоэлектроколориметры, титровальные установки, необходимый набор лабораторной посуды и химических реактивов. Аудитория 3-235 оснащена интерактивной доской.

Разработчик программы
доцент



Т.В. Смирнова

25 апреля 2016 г.