

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

Б1.О.12 «ХИМИЯ»

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализациям:

«Электроснабжение железных дорог»,

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»,

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Химия» (Б1.О.12) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 217.

Целью изучения дисциплины является способность решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием основных законов химии.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

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

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
ОПК-1.1.1 <b>Знает</b> методы естественных наук в объеме, необходимом для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>– основы химической термодинамики;</li><li>– химическая кинетика и равновесие;</li><li>– строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева;</li><li>– химическая связь и строение молекул;</li><li>– учение о растворах. электролитическая диссоциация;</li><li>– химия металлов;</li><li>– электрохимические системы;</li><li>– дисперсные системы и коллоидные растворы;</li><li>– аналитическая химия, современная идентификация веществ;</li><li>– основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений;</li><li>– полимеры.</li></ul>

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

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	48
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56
Контроль	4
Форма контроля знаний (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий):	8
В том числе:	
– лекции (Л)	4
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	96
Контроль, час.	4
Форма контроля знаний (промежуточной аттестации)	3, КЛР
Общая трудоемкость: час/ з. е.	108/3

*Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (КЛР)*

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Лекция 1. Энергетические эффекты химических процессов и фазовых переходов. Термодинамические функции. Энергетика будущего. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.	ОПК-1.1.1

		<p>Практическое занятие 1. «Основные законы химии».</p> <p>Лабораторная работа 1. «Определение молярной массы эквивалента вещества» (4 час)</p> <p>Самостоятельная работа. Этапы создания атомно-молекулярного учения (п. 8.5.1, п. 8.5.8).</p>	
2	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	<p>Лекция 2. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, принципы заполнения атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронные формулы, семейства, электронные аналоги элементов.</p> <p>Практическое занятие 2. «Строение атома».</p> <p>Самостоятельная работа. Виды периодических систем элементов Д.И. Менделеева. (п. 8.5.1, п. 8.5.8)</p>	ОПК-1.1.1
3	Химическая связь и строение молекул.	<p>Лекция 3. Основные типы химических связей. Ковалентная, ионная, металлическая, водородная связи и их особенности. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Квантовые системы передачи данных. Квантовая связь.</p> <p>Практическое занятие 3. «Химическая связь».</p> <p>Лабораторная работа 2. «Рентгенофазовый анализ».</p> <p>Самостоятельная работа. Пространственное строение молекул. (п. 8.5.1, п. 8.5.8)</p>	ОПК-1.1.1
4	Учение о растворах. Электролитическая диссоциация	<p>Лекция 4. Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей.</p> <p>Практическое занятие 4. «Сильные и слабые электролиты, гидролиз, pH, ПР».</p> <p>Лабораторная работа 3. «Произведение растворимости».</p> <p>Лабораторная работа 4. Гидролиз солей и сдвиг химического равновесия.</p> <p>Самостоятельная работа. Амфотерность. Гидролиз. Обменные реакции в растворах. (п. 8.5.1, п. 8.5.3, п. 8.5.8)</p>	ОПК-1.1.1

5	Химия металлов. Электрохимические системы	<p>Лекция 5. Металлы. Строение, свойства. Электродные потенциалы. Химические источники тока, гальванические элементы. Современные электротехнические материалы. Коррозия металлов, способы защиты от коррозии.</p> <p>Практическое занятие 5. «Электрохимия».</p> <p>Лабораторная работа 5. «Изучение и анализ химической активности металлов в окружающей среде с учетом значений их электродных потенциалов» (4 час).</p> <p>Самостоятельная работа. Способы защиты металлов от коррозии. (п. 8.5.1, п. 8.5.3, п. 8.5.8)</p>	ОПК-1.1.1
6	Дисперсные системы и коллоидные растворы	<p>Лекция 6. Дисперсные системы и их классификация. Коллоидное состояние вещества, коллоидные растворы. Способы получения коллоидных растворов. Строение коллоидной частицы, понятие гранулы и мицеллы. Коагуляция коллоидов.</p> <p>Практическое занятие 6. «Дисперсные системы».</p> <p>Самостоятельная работа. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов. (п. 8.5.1, п. 8.5.4)</p>	ОПК-1.1.1
7	Аналитическая химия. Современная идентификация веществ	<p>Лекция 7. Классификация методов анализа. Качественный и количественный анализы. Химический, физический и физико-химический методы анализа. Специфические реакции.</p> <p>Практическое занятие 7. «Химический, физический и физико-химический методы анализа».</p> <p>Лабораторная работа 6. «Химическая идентификация веществ».</p> <p>Самостоятельная работа. Физико-химические методы анализа. (п. 8.5.6).</p>	ОПК-1.1.1
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Полимеры	Лекция 8. Основные понятия органической химии, используемые в химии ВМС. Аминокислоты, пептиды, белки. Основные понятия и способы получения ВМС. Свойства полимеров и их использование.	ОПК-1.1.1

		Практическое занятие 8. «Полимеры».	
		Самостоятельная работа. Свойства полимеров и их применение (п. 8.5.2, п. 8.5.7).	

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Лекция 1. Энергетические эффекты химических процессов и фазовых переходов. Термодинамические функции. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье. Лабораторная работа 1. «Определение молярной массы эквивалента вещества» Самостоятельная работа. Этапы создания атомно-молекулярного учения (п. 8.5.1, п. 8.5.8).	ОПК-1.1.1
2	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Самостоятельная работа. Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева (п. 8.5.1, п. 8.5.8).	ОПК-1.1.1
3	Химическая связь и строение молекул	Лекция 2. Основные типы химических связей. Ковалентная, ионная, металлическая, водородная связи и их особенности. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Самостоятельная работа. Пространственное строение молекул (п. 8.5.1, п. 8.5.8).	ОПК-1.1.1
4	Учение о растворах. Электролитическая диссоциация	Лабораторная работа 2. «Сдвиг химического равновесия». Самостоятельная работа. Амфотерность. Гидролиз. Обменные реакции в растворах (п. 8.5.1, п. 8.5.3, п. 8.5.8).	ОПК-1.1.1
5	Химия металлов. Электрохимические системы	Лабораторная работа 3. «Изучение и анализ химической активности металлов в окружающей среде с учетом значений их электродных потенциалов». Самостоятельная работа. Способы защиты металлов от коррозии (п. 8.5.1, п. 8.5.3, п. 8.5.8).	ОПК-1.1.1

6	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Лекция 3. Дисперсные системы и их классификация. Коллоидное состояние вещества, коллоидные растворы. Способы получения коллоидных растворов. Строение коллоидной частицы, понятие гранулы и мицеллы. Коагуляция коллоидов.	ОПК-1.1.1
		Самостоятельная работа. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов. (п. 8.5.1, п. 8.5.4)	
7	Аналитическая химия. Современная идентификация веществ	Лекция 4. Классификация методов анализа. Качественный и количественный анализы. Химический, физический и физико-химический методы анализа. Специфические реакции.	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 4. «Химическая идентификация веществ».	
		Самостоятельная работа. Физико-химические методы анализа (п. 8.5.6).	
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Полимеры	Самостоятельная работа. Свойства полимеров и их применение. (п. 8.5.2, п. 8.5.7)	ОПК-1.1.1

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	2	2	4	7	15
2	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	2	2	0	7	11
3	Химическая связь и строение молекул	2	2	2	7	13
4	Учение о растворах. Электролитическая диссоциация	2	2	4	7	15
5	Химия металлов. Электрохимические системы	2	2	4	7	15
6	Дисперсные системы и коллоидные растворы	2	2	0	7	11
7	Аналитическая химия. Современная идентификация веществ	2	2	2	7	13
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Полимеры	2	2	0	7	11
	Итого	16	16	16	56	104
					Контроль	4
					Всего (общая трудоемкость, час.)	108





Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	1	0	1	20	22
2	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	0	0	0	6	6
3	Химическая связь и строение молекул	1	0	0	6	7
4	Учение о растворах. Электролитическая диссоциация	0	0	1	12	13
5	Химия металлов. Электрохимические системы	0	0	1	16	17
6	Дисперсные системы и коллоидные растворы	1	0	0	12	13
7	Аналитическая химия. Современная идентификация веществ	1	0	1	20	22
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Полимеры	0	0	0	4	4
	Итого	4	0	4	96	104
					Контроль	4
					Всего (общая трудоемкость, час.)	108

## 6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## 7. 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, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## 8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Лаборатория общей химии», оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками используемыми в учебном процессе:

- химические столы лабораторные;
- титровальные столы;
- система приточно-вытяжной вентиляции;
- спектрофотометр УФ-6100 ТМ «ЭКОВЬЮ»;
- микроскоп Альтами МЕТ 6С.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](https://ibooks.ru) («Айбуке»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

8.5.1 Масленникова Л.Л., Степанова И.В., Байдарашвили М.М. Выполнение тестовых работ по дисциплине химия: учебное пособие. СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2020. – 56 с.

8.5.2 Смирнова Т.В., Сахарова А.С. Краткий курс химии: учебное пособие для обучающихся по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность». СПб.: ФГБОУ ВО

ПГУПС, 2017. – 69 с.

8.5.3 Соловьева В.Я., Степанова И.В., Абу-Хасан М.С., Сахарова А.С. Химические источники тока: учебное пособие. СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2020. – 53 с.

8.5.4 Сватовская Л.Б., Байдарашвили М.М., Абу-Хасан М.С., Старчуков Д.С., Юров О.В., Сахарова А.С., Кабанов А.А. Инновационные естественно-научные и технологические решения в строительной деятельности, применяемые для защиты природно-техногенных систем: учебное пособие для магистрантов. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 61 с.

8.5.5 Сватовская Л.Б., Дергачёв А.И., Соловьева В.Я., Сахарова А.С., Абу-Хасан М.С., Байдарашвили М.М., Куранова О.Н. Геохимическая защита природно-техногенных систем: учебное пособие СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. – 98 с.

8.5.6 Современная идентификация веществ: учебное пособие / Герке С.Г. Чибисов Н.П. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 36 с.

8.5.7 Латутова М.Н., Макарова Е.И. Полимерные материалы: учебное пособие. - СПб.: ПГУПС, 2011 – 24 с.

8.5.8 Сватовская, Л. Б. Современная химия: учебное пособие / Л. Б. Сватовская. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 251 с.

8.5.9 Свойства р-элементов: учебное пособие / Л.Б. Сватовская– СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2015. – 80 с.

8.5.10 Сватовская Л.Б. и др. Химические, экологические и технические аспекты s- и d-элементов: учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2014 – 61.с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,  
доцент  
28 марта 2023 г.

М.М. Байдарашвили