

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.16 «ХИМИЯ»

для направления подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»

по профилю
«Безопасность технологических процессов и производств»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 9 от 20 января 2026 г.

Заведующая кафедрой
«Инженерная химия и естествознание»
20 января 2026 г.

В.Я. Соловьева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
20 января 2026 г.

Т.С. Титова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Химия» (Б1.О.16) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 25.05.2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 680, с учетом профессионального стандарта (40.054) «Профессиональный стандарт специалиста в области охраны труда», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2014 г. N 524н.

Целью изучения дисциплины является владение обучающимся методами поиска, критического анализа и синтеза информации при получении необходимых химических знаний, методикой системного подхода для решения поставленных задач при осуществлении профессиональной деятельности.

Для достижения цели дисциплины 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 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 (модулю)
ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	
ОПК-2.1.1. Знает методы обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды, основанные на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Обучающийся знает: – методы обеспечения безопасности человека, основанные на принципах безопасности при анализе скорости химических реакций в зависимости от различных факторов; – методы обеспечения сохранения окружающей среды, основанные на принципах культуры безопасности при определении концентрации растворов; – методы сохранения окружающей среды, основанные на принципах концепции риск-ориентированного мышления при анализе химической активности металлов в окружающей среде с учетом значений их электродных потенциалов.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	128	64	64
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	-	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88	44	44
Контроль	72	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	2 Э	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	144/4	144/4

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

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основы атомно-молекулярного учения. Закон эквивалентов	Лекция 1. Критический анализ атомно-молекулярного учения, этапы создания. Системный подход к основным законам химии. Эквивалент. Закон эквивалента. (4 час)	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 1. «Закон эквивалентов при решении поставленных задач»	
		Самостоятельная работа. Этапы создания атомно-молекулярного учения. (п. 8.5.1)	
2	Химическая термодинамика	Лекция 2. Системный подход к основным понятиям химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса и направление химического процесса. Критический анализ энтальпии, энтропии и энергии Гиббса. (6 час)	ОПК-2.1.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лабораторная работа 2. «Применение энергии Гиббса в направлении химического процесса при синтезе новых веществ» Самостоятельная работа. Термохимия. Закон Гесса. (п. 8.5.1, п. 8.5.4)	
3	Кинетика и механизм химических реакций	Лекция 3. Критический анализ скорости химических реакций в зависимости от различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ, виды катализа. Понятие химического равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье. (4 час) Лабораторная работа 3. «Критический анализ скорости химических реакций в зависимости от концентрации реагирующих веществ» Самостоятельная работа. Энергия активации химической реакции. Катализ, виды катализа. (п. 8.5.1)	ОПК-2.1.1.
4	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева	Лекция 4. Системный подход при рассмотрении моделей строения атома и квантовых чисел. Критический анализ периодического закона и периодической системы элементов Д.И. Менделеева. (4 час) Лабораторная работа 4. «Владение методами поиска квантовых чисел» Самостоятельная работа. Виды периодических систем элементов Д.И. Менделеева. (п. 8.5.1)	ОПК-2.1.1.
5	Химическая связь	Лекция 5. Критический анализ причин образования химической связи. Виды химической связи. Направленность химических связей и пространственное строение молекул. (4 час) Лабораторная работа 5. «Рентгенофазовый анализ для решения поставленных задач» Самостоятельная работа. Пространственное строение молекул. (п. 8.5.1)	ОПК-2.1.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
6	Сильные и слабые электролиты. Свойства водных растворов электролитов	Лекция 6. Синтез информации о свойствах растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Концентрация растворов. Водородный показатель. Произведение растворимости. Амфотерность. Гидролиз. Обменные реакции в растворах. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. (6 час)	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 6. «Владение методами определения концентрации растворов»	
		Самостоятельная работа. Амфотерность. Гидролиз. Обменные реакции в растворах. (п. 8.5.1, п. 8.5.3)	
7	Дисперсные системы. Коллоиды	Лекция 7. Синтез информации при рассмотрении понятия дисперсных систем и их классификаций. Устойчивость дисперсных систем. Способы получения дисперсных систем. Коллоидные растворы, коллоидное состояние вещества. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов. (4 час)	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 7. «Методика системного подхода при получении коллоидных растворов»	
		Самостоятельная работа. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов. (п. 8.5.1, п. 8.5.4)	
8	Окислительно-восстановительные реакции	Лекция 8. Методы поиска окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 8. «Применение окислительно-восстановительных реакций для решения поставленных задач»	
		Самостоятельная работа. Важнейшие окислители и восстановители. (п. 8.5.1, п. 8.5.3)	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
9	Электрохимические системы. Основы электрохимии	Лекция 9. Системный подход к понятию электродного потенциала. Гальванические элементы. Поведение металлов в условиях окружающей среды. Коррозия металлов, способы защиты металлов от коррозии.	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 9. «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)	
10	Химия элементов и их соединений	Лекция 10. Системный подход к периодическим изменениям свойств элементов по группам и периодам таблицы Д.Е. Менделеева. Классификация химических соединений.	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 10. «Владение методами поиска химических элементов для решения поставленных задач»	
		Самостоятельная работа. Классификация химических соединений. (п. 8.5.2, п. 8.5.8, п.8.5.9)	
11	Химия s-элементов. Физические и химические свойства щелочных и щелочно-земельных металлов и их соединений. Нахождение в природе и получение	Лекция 11. Синтез информации о физических и химических свойствах щелочных и щелочно-земельных металлов и их соединений. Нахождение в природе и получение. (4 час)	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 11. «Критический анализ свойств s-элементов»	
		Самостоятельная работа. Нахождение в природе и получение щелочных и щелочно-земельных металлов. (п. 8.5.2, п.8.5.9)	
12	Химия p-элементов	Лекция 12. Синтез информации о физических и химических свойствах элементов главных подгрупп III-VIII групп таблицы Менделеева и их соединений. Нахождение в природе и получение. (4 час)	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 12. «Критический анализ свойств p-элементов»	
		Самостоятельная работа. Нахождение в природе и получение элементов главных подгрупп III-VIII групп таблицы Менделеева. (п. 8.5.2, п. 8.5.8)	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
13	Химия d-элементов	Лекция 13. Методы поиска положения d-элементов в периодической системе Менделеева. Особенности химии d-элементов. Закономерности изменения химических свойств d-элементов и их соединений в группах. (4 час)	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 13. «Критический анализ свойств d-элементов»	
		Самостоятельная работа. Особенности химии d-элементов. (п. 8.5.2, п.8.5.9)	
14	Основы аналитической химии	Лекция 14. Основные понятия аналитической химии. Химические, физические и физико-химические методы анализов для решения поставленных задач.	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 14. «Владение аналитическими методами обнаружения химических веществ»	
		Самостоятельная работа. Физико-химические методы анализа. (п. 8.5.6)	
15	Современная идентификация веществ	Лекция 15. Владение методами качественного и количественного анализа. Химическая идентификация веществ. (4 час)	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 15. «Системный подход в химической идентификации веществ для решения поставленных задач»	
		Самостоятельная работа. Физико-химические методы анализа. (п. 8.5.6)	
16	Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	Лекция 16. Синтез информации о классификации органических соединений. Углеводороды. Кислородсодержащие органические соединения. Основные понятия химии ВМС, классификация. Способы получения ВМС. Свойства полимеров и их применение. (8 час)	ОПК-2.1.1.
		Лабораторная работа 16. «Владение методами синтеза органических соединений для решения поставленных задач»	
		Самостоятельная работа. Свойства полимеров и их применение. (п. 8.5.2, п. 8.5.7)	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основы атомно-молекулярного учения. Закон эквивалентов	4	0	6	6	16
2	Химическая термодинамика	6	0	4	6	16
3	Кинетика и механизм химических реакций	4	0	4	6	14
4	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева	4	0	4	6	14
5	Химическая связь	4	0	4	6	14
6	Сильные и слабые электролиты. Свойства водных растворов электролитов	6	0	6	6	18
7	Дисперсные системы. Коллоиды	4	0	4	8	16
	Итого во 2 семестре	32	0	32	44	108
8	Окислительно-восстановительные реакции	2	0	2	5	9
9	Электрохимические системы. Основы электрохимии	2	0	4	4	10
10	Химия элементов и их соединений	2	0	2	5	9
11	Химия s-элементов	4	0	4	5	13
12	Химия p-элементов	4	0	4	5	13
13	Химия d-элементов	4	0	4	5	13
14	Основы аналитической химии	2	0	2	5	9
15	Современная идентификация веществ	4	0	4	5	13
16	Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	8	0	6	5	19
	Итого во 3 семестре	32	0	32	44	108
	Итого по дисциплине	64	0	64	88	216
Контроль						72
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

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 бакалавриата/специалитета/ магистратуры, 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 («Айбукс»). – 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 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.

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

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: 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.

Заведующий кафедрой
«Инженерная химия и естествознание»
20 января 2026 г.

В.Я. Соловьева