

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 направления
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

по профилю
«Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерная химия и естествознание»
Протокол № 4 от «19» декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Инженерная химия и естествознание»
«19» декабря 2024 г.

B.Y. Соловьева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«__» _____ 2025 г.

A.M. Сычева

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 для направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 7 августа 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 901.

Целью изучения дисциплины является способность решать задачи 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, о явлениях, которыми сопровождаются превращения одних веществ в другие при протекании химических реакций;

– обучение обучающихся современными методами исследований для решения профессиональных задач.

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 анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	
ОПК-1.1.1 Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, позволяющие анализировать и решать задачи профессиональной деятельности	Обучающийся <i>знает</i> : основные понятия и законы химии.
ОПК-1.2.1 Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Обучающийся <i>умеет</i> : - использовать современные методы исследований для решения профессиональных задач; - проводить химический эксперимент
ОПК-1.3.1 Владеет знаниями в области естественных наук и математики в объеме, позволяющем анализировать задачи профессиональной деятельности	Обучающийся <i>имеет</i> навыки: - по проведению химических экспериментов по современным методикам и анализу их результатов

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин	
ОПК-2.1.1 Знает профильные разделы математических и естественно-научных дисциплин	Обучающийся знает: - основные закономерности протекания химических реакций; - основы химической термодинамики.
ОПК-2.2.1 Умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин	Обучающийся умеет: - применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин; - составлять и анализировать химические уравнения; - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.
ОПК-2.3.1 Владеет знаниями профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин, в объеме, позволяющим формулировать и решать задачи профессиональной деятельности на основе знаний	Обучающийся имеет навыки: - владения современной научной аппаратурой; - ведения химического эксперимента; - приёмами осмыслиния полученной информации для решения научно-исследовательских и производственных задач профессиональной деятельности.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		I
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48	48
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56	56
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	зачет	зачет
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

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	Основные понятия и законы химии	<p>Лекция 1. Основные понятия и законы химии. Закон эквивалентов (4 час).</p> <p>Лабораторная работа 1. «Определение молярной массы эквивалента вещества»</p> <p>Самостоятельная работа. Этапы создания атомно-молекулярного учения (п. 8.5.1, п.8.5.7).</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
2	Химическая термодинамика	<p>Лекция 2. Энергетические эффекты химических процессов и фазовых переходов. Термодинамические функции (4 час.)</p> <p>Лабораторная работа 2. «Геоэкохимическая защита природно-техногенных систем».</p> <p>Самостоятельная работа. Термохимия. Закон Гесса (п. 8.5.1, п. 8.5.4, п. 8.5.5)</p>	ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1
3	Химическая кинетика	<p>Лекция 3. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье. (4 час).</p> <p>Лабораторная работа 3. «Скорость химических реакций и химическое равновесие».</p> <p>Самостоятельная работа. Энергия активации химической реакции. Катализ, виды катализа. (п. 8.5.1)</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1 ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1
4	Строение атома	<p>Лекция 4. 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 (4 час).</p> <p>Самостоятельная работа. Виды периодических систем элементов Д.И. Менделеева (п. 8.5.1, п.8.5.2, п. 8.5.8).</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
5	Химическая связь	<p>Лекция 5. Основные типы химических связей. Ковалентная, ионная, металлическая, водородная связи и их особенности. Понятие о методе молекулярных орбиталей (4 час).</p> <p>Лабораторная работа 4. «Исследование твердых тел различной природы с помощью рентгеновских лучей (рентгенофазовый анализ)».</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1

		Самостоятельная работа. Пространственное строение молекул. (п. 8.5.1, п.8.5.2, п. 8.5.7)	
6	Свойства водных растворов	Лекция 4. Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей (4 час).	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1 ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1
		Лабораторная работа 5. «Произведение растворимости и концентрация».	
		Лабораторная работа 6. «Гидролиз солей и сдвиг химического равновесия».	
		Самостоятельная работа. Амфотерность. Гидролиз. Обменные реакции в растворах (п. 8.5.1, п. 8.5.3, п. 8.5.8).	
7	Электрохимические системы	Лекция 7. Металлы. Строение, свойства. Электродные потенциалы. Химические источники тока, гальванические элементы. Коррозия металлов, способы защиты от коррозии.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1 ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1
		Лабораторная работа 7. «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. 8.5.7).	
8	Дисперсные системы	Лекция 8. 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 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1 ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.1
		Самостоятельная работа. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов (п. 8.5.1, п. 8.5.4).	
9	Аналитическая химия	Лекция 7. Классификация методов анализа. Качественный и количественный анализ. Химический, физический и физико-химический методы анализа. Специфические реакции (4 час).	ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1
		Лабораторная работа 8. «Химическая идентификация веществ».	
		Самостоятельная работа. Физико-химические методы анализа (п. 8.5.6).	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основные понятия и законы химии	4	0	2	6	12
2	Химическая термодинамика	4	0	2	6	12
3	Химическая кинетика	4	0	2	6	12
4	Строение атома	4	0	0	6	12
5	Химическая связь	4	0	2	6	12
6	Свойства водных растворов	4	0	4	8	13
7	Электрохимические системы	2	0	2	6	9
8	Дисперсные системы	2	0	0	6	10
9	Аналитическая химия	4	0	2	6	12
Итого		32	0	16	56	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 («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 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.

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

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

- Электронная среда: my.pgups.ru
- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчик программы, д.т.н., профессор
«19» декабря 2024 г.

В.Я. Соловьева