

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

*23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»*

по специализациям

*«Пассажирские вагоны», «Грузовые вагоны»,  
«Технология производства и ремонта подвижного состава»,  
«Локомотивы», «Электрический транспорт железных дорог»,  
«Высокоскоростной наземный транспорт»*

Форма обучения – очная, заочная

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.

\_\_\_\_\_ *В.Я. Соловьева*

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
по специализациям «Электрический  
транспорт железных дорог» и  
«Высокоскоростной наземный транспорт»  
19 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_ *А.М. Евстафьев*

Руководитель ОПОП ВО  
по специализациям  
«Грузовые вагоны», «Пассажирские вагоны»,  
«Технология производства и ремонта подвиж-  
ного состава»  
19 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_ *Ю.П. Бороненко*

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации  
«Локомотивы»  
19 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_ *Д.Н. Курилкин*

## 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 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 215.

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

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- овладение основными химическими знаниями в области термодинамики, электрохимии, химической кинетики и строения вещества;
- 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 (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

| Индикаторы достижения компетенций   | Результаты обучения по дисциплине (модулю)   |
|---|--|
| <i>ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</i> |  |
| <i>ОПК-1.1.1 <b>Знает</b> методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности</i>   | <i>Знает теоретические, расчетные и экспериментальные методы химии, используемые при решении инженерных задач в профессиональной деятельности по следующим разделам:<br/>- Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева;<br/>- Основы химической термодинамики.<br/>- Химическая кинетика и равновесие;<br/>- Химия растворов;<br/>- Химия металлов;<br/>- Электрохимические системы;</i> |

## 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

Для очной формы обучения (все специализации):

| Вид учебной работы                           | Всего часов | Семестр |
|--|-------------|---------|
|  |             | 2       |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 48          | 48      |
| В том числе:                                 |             |         |
| - лекции (Л)                                 | 16          | 16      |
| - практические занятия (ПЗ)                  | 16          | 16      |
| - лабораторные работы (ЛР)                   | 16          | 16      |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего)         | 56          | 56      |
| Контроль                                     | 4           | 4       |
| Форма контроля знаний                        | 3           | 3       |
| Общая трудоемкость: час / з.е.               | 108/3       | 108/3   |

Для заочной формы обучения (все специализации, кроме специализаций «Высокоскоростной наземный транспорт», «Технология производства и ремонта подвижного состава»):

| Вид учебной работы                            | Всего часов | Курс      |
|---|-------------|-----------|
|   |             | I         |
| Контактная работа (по видам учебных занятий): | 8           | 8         |
| В том числе:                                  |             |           |
| - лекции (Л)                                  | 4           | 4         |
| - практические занятия (ПЗ)                   | 2           | 2         |
| - лабораторные работы (ЛР)                    | 2           | 2         |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего)          | 96          | 96        |
| Контроль, час.                                | 4           | 4         |
| Форма контроля знаний                         | 3, Контр.   | 3, Контр. |
| Общая трудоемкость: час/ з. е.                | 108/3       | 108/3     |

Примечание: 3 – зачет, Контр. – контрольная работа.

#### 5. Структура и содержание дисциплины

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

Для очной формы обучения (все специализации):

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела   | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---|--|-----------------------------------|
| 1     | Элементы общей химии. Общие закономерности протекания химических процессов. | <b>Лекция 1.</b> Периодический закон как основа современной химии. Прогнозирование свойств веществ на основе положения химического элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева. (2 часа).<br><b>Лекция 2.</b> Химическая термодинамика как основа химической технологии (2 часа).<br><b>Лекция 3.</b> Химическая кинетика (2 часа). | ОПК-1.1.1                         |

|   |  |  |           |
|---|--|--|-----------|
|   |  | <p><b>Лабораторная работа 1.</b> Определение молярной массы эквивалента неизвестного вещества объемным методом (6 часов).</p> <p><b>Практическое занятие 1.</b> Основные количественные характеристики вещества (4 часа).</p> <p><b>Практическое занятие 2.</b><br/>Общие закономерности протекания химических процессов: решение задач и упражнений (4 часа).</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Изменение размера атома в пределах группы и периода и влияние размера атома на его подвижность, диффузионную и реакционную активность (6 часов) (разд.8 п.8.5).<br/>Расчет количества теплоты, выделяемой при сжигании газообразного топлива, с учетом теплового эффекта реакции (8 часов) (разд.8 п.8.5).</p>  |           |
| 2 | Химия растворов                              | <p><b>Лекция 4.</b> Растворы, их состав и свойства. Химические процессы с участием растворов (2 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Приготовление растворов заданной концентрации. (6 часов).</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Растворы кислот и оснований, свойства и процессы с их участием (14 часов) (разд.8 п.8.5).</p>  | ОПК-1.1.1 |
| 3 | Химия металлов.<br>Электрохимические системы | <p><b>Лекция 5.</b> Химия металлов и электрохимические системы: основные понятия. Металлы и сплавы в железнодорожном транспорте (2 часа).</p> <p><b>Лекция 6.</b> Коррозия металлов. Методы современной защиты от коррозии металлов на железнодорожном транспорте. (2 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> Изучение активности металлов в растворах солей других металлов (4 часа).</p> <p><b>Практическое занятие 3.</b> Определение коррозионных процессов у металлических конструкций: решение типовых задач и упражнений. (4 часа).</p> <p><b>Практическое занятие 4.</b> Электрохимические системы и процессы (2 часа).</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Применение ингибиторов и консервационных масел при защите стали от коррозии на железнодорожном транспорте (14 часов) (разд.8 п.8.5).</p> | ОПК-1.1.1 |

|   |  |   |           |
|---|--|---|-----------|
| 4 | Химические вещества в железнодорожном транспорте | <p><b>Лекция 7.</b> Химические вещества, перевозимые железнодорожным транспортом: характеристика, некоторые свойства и особенности их перевозки. (2 часа).</p> <p><b>Лекция 8.</b> Неорганические и органические вещества, применяемые при эксплуатации и техническом обслуживании подвижного состава железных дорог.</p> <p><b>Практическое занятие 5.</b> Опасные грузы, их характеристика, условия безопасной перевозки, мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций (2 часа).</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Классификация опасных грузов, понятие аварийной карточки (14 часов) (разд.8 п.8.5)</p> | ОПК-1.1.1 |
|---|--|---|-----------|

Для заочной формы обучения (все специализации, кроме специализаций «Высокоскоростной наземный транспорт», «Технология производства и ремонта подвижного состава»):

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела   | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---|--|-----------------------------------|
| 1     | Элементы общей химии. Общие закономерности протекания химических процессов. | <p><b>Лекция 1.</b> Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Понятие химической термодинамики и кинетики (1 час).</p> <p><b>Практическое занятие 1.</b> Основные понятия и законы химии (1 час).</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Термодинамические и кинетические закономерности протекания реакций (32 часа) (разд.8 п.8.5).</p>  | ОПК-1.1.1                         |
| 2     | Химия растворов. Химические вещества в железнодорожном транспорте           | <p><b>Лекция 2.</b> Растворы, их состав и свойства. Концентрация растворов (1 час).</p> <p><b>Практическое занятие 2.</b> Применение растворов веществ на железнодорожном транспорте (1 час).</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Неорганические и органические вещества, перевозимые железнодорожным транспортом. Неорганические и органические вещества, применяемые при эксплуатации и техническом обслуживании подвижного состава железных дорог (32 часа) (разд.8 п.8.5).</p> | ОПК-1.1.1                         |
| 3     | Химия металлов. Электрохимические системы                                   | <p><b>Лекция 3.</b> Металлы. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. (2 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 1.</b> Поведение металла в растворе соли другого металла с</p>  | ОПК-1.1.1                         |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>учетом значений электродных потенциалов (2 часа).</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Гальванический элемент. Принцип работы. Электролиз расплавов и растворов солей, законы электролиза. Применение ингибиторов и консервационных масел при защите стали от коррозии на железнодорожном транспорте (32 часа) (разд.8 п.8.5).</p> |  |
|--|--|--|--|

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения (все специализации):

| № п/п | Наименование разделов дисциплины  | Л                                | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-------|---|----------------------------------|----|----|-----|-------|
| 1     | 2   | 3                                | 4  | 5  | 6   | 7     |
| 1     | Элементы общей химии. Общие закономерности протекания химических процессов. | 6                                | 8  | 6  | 14  | 26    |
| 2     | Химия растворов.  | 2                                | 0  | 6  | 14  | 26    |
| 3     | Химия металлов. Электрохимические системы.                                  | 4                                | 6  | 4  | 14  | 28    |
| 4     | Химические вещества в железнодорожном транспорте                            | 4                                | 2  | 0  | 14  | 24    |
|       | Итого   | 16                               | 16 | 16 | 56  | 104   |
|       |   | Контроль                         |    |    |     | 4     |
|       |   | Всего (общая трудоемкость, час.) |    |    |     | 108   |

Для заочной формы обучения (все специализации, кроме специализаций «Высокоскоростной наземный транспорт», «Технология производства и ремонта подвижного состава»):

| № п/п | Наименование разделов дисциплины  | Л                                | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-------|---|----------------------------------|----|----|-----|-------|
| 1     | 2   | 3                                | 4  | 5  | 6   | 7     |
| 1     | Элементы общей химии. Общие закономерности протекания химических процессов. | 1                                | 1  | 0  | 32  | 34    |
| 2     | Химия растворов. Химические вещества в железнодорожном транспорте           | 1                                | 1  | 0  | 32  | 34    |
| 3     | Химия металлов. Электрохимические системы.                                  | 2                                | 0  | 2  | 32  | 36    |
|       | Итого   | 4                                | 2  | 2  | 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 бакалавриата, 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, мультимедийным проектором (стационарным).

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

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории кафедры (ауд. 3-120, 3-121), оборудованные следующими приборами/специальной техникой/установками, используемыми в учебном процессе:

- столы;
- титровальные столы;
- лабораторная посуда.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 3-116, 3-117, 3-236, 3-235) 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;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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 изданий, используемых в образовательном процессе:

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

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

- Краткий курс химии: учебное пособие / Т.В. Смирнова, А.С. Сахарова. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 69 с.;

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

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

- 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

М.М. Байдарашвили

18 декабря 2024 г.