

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
2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Инженерная химия и естествознание*»
Протокол № 8 от 30 марта 2023 г.

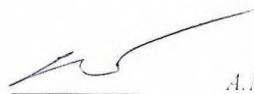
Заведующий кафедрой
«*Инженерная химия и естествознание*»
30 03 2023 г.



В.Я. Соловьева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
по специализациям «*Электрический транспорт железных дорог*» и
«*Высокоскоростной наземный транспорт*»
31 03 2023 г.



А.М. Еустафьев

Руководитель ОПОП ВО
по специализациям
«*Грузовые вагоны*», «*Пассажирские вагоны*»,
«*Технология производства и ремонта подвижного состава*»
31 03 2023 г.



Ю.П. Боронченко

Руководитель ОПОП ВО
по специализации
«*Локомотивы*»
31 03 2023 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 Знает 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: - Основы химической термодинамики. - Химическая кинетика и равновесие; - Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева; - Химия металлов; - Электрохимические системы; - Дисперсные системы и коллоидные растворы.</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	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	Лекция 1. 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 (2 часа). Лекция 2. Химическая связь, ее виды и влияние на свойства веществ (2 часа).	ОПК-1.1.1

		<p>Лабораторная работа 1. Определение молярной массы эквивалента вещества (4 часа).</p> <p>Практическое занятие 1. Определение реакционной способности веществ с учетом электронного строения атома и химической связи (4 часа).</p> <p>Самостоятельная работа. Изменение размера атома в пределах группы и периода и влияние размера атома на его подвижность, диффузионную и реакционную активность (14 часов) (разд.8 п.8.5).</p>	
2	<p>Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие</p>	<p>Лекция 3. Энергетические эффекты химических процессов и фазовых переходов. Термодинамические функции (2 часа).</p> <p>Лекция 4. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье (2 часа).</p> <p>Лабораторная работа 2. Гидролиз солей и сдвиг химического равновесия (4 часа).</p> <p>Практическое занятие 2. Термодинамика растворов. (6 часов).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучить вопрос об основных закономерностях влияния катализатора на скорость химических реакций. Рассчитайте ΔH^0_{298} и ΔG^0_{298} реакций гидратации основных минералов портландцемента в стандартных условиях и определите последовательность протекания реакций гидратации (14 часов) (разд.8 п.8.5).</p>	ОПК-1.1.1
3	<p>Химия металлов. Электрохимические системы</p>	<p>Лекция 5. Металлы. Строение, свойства. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Химические источники тока, гальванические элементы (2 часа).</p> <p>Лекция 6. Электролиз расплавов и растворов (2 часа).</p> <p>Лекция 7. Коррозия металлов. Виды коррозии. Работа коррозионного гальванического элемента. Способы защиты от коррозии. (2 часа).</p> <p>Лабораторная работа 3. Изучение активности металлов в растворах солей других металлов (4 часа).</p> <p>Лабораторная работа 4. Коррозия металлов (4 часа).</p> <p>Практическое занятие 3. Определение коррозионных процессов у металличе-</p>	ОПК-1.1.1

		ских конструкций. (4 часа). Самостоятельная работа. Изучить вопрос поведения металлических конструкций при коррозии, а также рассмотреть вопрос образования контактов между образующимися гидросиликатами кальция, типа $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и s-, p- по поверхности твердого заполнителя (14 часов) (разд.8 п.8.5).	
4	Дисперсные системы и коллоидные растворы	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 (2 часа). Практическое занятие 4. Коллоидные растворы (2 часа). Самостоятельная работа. Отличие молекулярных растворов от коллоидных. Эффективность коллоидных растворов разной природы, дисперсии которых имеют наноразмер (1...100) нм и их влияние на реакционную активность цементосодержащей системы (14 часов) (разд.8 п.8.5)	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	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	Лекция 1. Электронное строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и ее влияние на свойства веществ (1 час). Практическое занятие 1. Определение реакционной способности веществ с учетом электронного строения атома и химической связи (1 час). Самостоятельная работа. Изменение размера атома в пределах группы и периода и влияние размера атома на его подвижность, диффузионную и реакционную активность (24 часа) (разд.8 п.8.5).	ОПК-1.1.1
2	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Лекция 2. Химическая термодинамика и кинетика (1 час). Лабораторная работа 1. Гидролиз солей и сдвиг химического равновесия (1 час).	ОПК-1.1.1

		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об основных закономерностях влияния катализатора на скорость химических реакций. Рассчитайте ΔH^0_{298} и ΔG^0_{298} реакций гидратации основных минералов портландцемента в стандартных условиях и определите последовательность протекания реакций гидратации (24 часа) (разд.8 п.8.5).	
3	Химия металлов. Электрохимические системы	Лекция 3. Металлы. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. (1 час). Лабораторная работа 2. Изучение активности металлов в растворах солей других металлов (1 час). Самостоятельная работа. Изучить вопрос поведения металлических конструкций при коррозии, а также рассмотреть вопрос образования контактов между образующимися гидросиликатами кальция, типа $2CaO \cdot SiO_2 \cdot 2H_2O$ и s-, p- по поверхности твердого заполнителя (24 часа) (разд.8 п.8.5).	ОПК-1.1.1
4	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Лекция 4. Дисперсные системы и коллоидные растворы. (1 час). Практическое занятие 2. Коллоидные растворы. (1 час). Самостоятельная работа. Отличие молекулярных растворов от коллоидных. Эффективность коллоидных растворов разной природы, дисперсии которых имеют наноразмер (1...100) нм и их влияние на реакционную активность цементосодержащей системы (24 часа) (разд.8 п.8.5)	ОПК-1.1.1

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	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	4	4	4	14	26
2	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	4	6	4	14	26
3	Химия металлов. Электрохимические системы	6	4	8	14	28

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
4	Дисперсные системы и коллоидные растворы	2	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	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	1	1	0	24	26
2	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	1	0	1	24	26
3	Химия металлов. Электрохимические системы	1	0	1	24	26
4	Дисперсные системы и коллоидные растворы	1	1	0	24	26
	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: сво-

бодный.

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.;
- Латутова 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 — 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

28 марта 2023 г.