

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
«ХИМИЯ» (Б1.О.12)

для специальности
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
по специализациям
«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и
оборудование»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт – Петербург
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Инженерная химия и естествознание»
Протокол № 9 от 16 марта 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой
«Инженерная химия и естествознание»
16 марта 2021 г.



В.Я. Соловьева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
по специализации «Подъемно-
транспортные, строительные,
дорожные средства и оборудование»
«__» _____ 2021 г.



В.А. Попов

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 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 11.08.2020 г., приказ Минобрнауки России № 935.

Целью изучения дисциплины является получение необходимых химических знаний для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- овладение основными химическими знаниями в области термодинамики, электрохимии, химической кинетики и строения вещества;
- овладение навыками использования математического аппарата в аналитической химии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Химия», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

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-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	
ОПК-1.1.1 Знает основные понятия и законы естественных наук.	<i>Обучающийся знает:</i> основные понятия и законы химии
ОПК-1.2.1. Умеет использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.	<i>Обучающийся умеет:</i> Использовать аппарат при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.
ОПК-1.3.2 Имеет навыки использования физико-математического аппарата в объеме, необходимом для решения инженерных задач	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> использования математического аппарата в аналитической химии при химической идентификации.

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:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)		
лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40	40
Контроль	36	36
Форма контроля знаний	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Для заочной формы обучения:

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)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	91	91
Контроль, час.	9	9
Форма контроля знаний	Э	Э
Общая трудоемкость: час/ з. е.	108/3	108/3

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов
Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные понятия химической термодинамики и кинетики	Лекция 1 Основные понятия химической термодинамики (2 часа)	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 1. Определение эквивалентной массы металла (2 часа)	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об энергетических эффектах химических процессов и фазовых переходов. Термодинамические функции. Термохимические уравнения. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье. (п.8.5)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
2	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Лекция 2. Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева (2 час.)	ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 2. Скорость химических реакций. Сдвиг химического равновесия (2 часа)	ОПК-1.1.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об квантовых-механических модель атома. Квантовые числа, принципы заполнения атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронные формулы, семейства, электронные аналоги элементов. (п.8.5)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
3	Химическая связь и строение молекул	Лекция 3. Химическая связь и строение молекул (2 час.)	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 3. Рентгенофазовый анализ (2 часа)	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об основных типах химических связей. Ковалентная, ионная, металлическая, водородная связи и их особенности. Понятие о методе молекулярных орбиталей. (п.8.5)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
4	Учение о растворах. Электролитическая диссоциация	Лекция 4. Учение о растворах. Электролитическая диссоциация (2 час.)	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 4. Определение концентрации растворов (2 часа)	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об общих свойств растворов. Способы выражения концентрации растворов. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Произведение растворимости. (п.8.5)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
5	Химия металлов. Электрохимические	Лекция 5. Химия металлов. Электрохимические системы (2 час.)	ОПК-1.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	системы	Лабораторная работа 5. Гидролиз солей (2 час.)	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос о Металлах. Строение, свойства. Электродные потенциалы. Химические источники тока, гальванические элементы. Коррозия металлов, способы защиты от коррозии.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
6	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Лекция 6. Дисперсные системы и коллоидные растворы (2 час.)	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 6. Дисперсные системы (2 час.)	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об дисперсных системах 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-1.3.2
7	Аналитическая химия. Современная идентификация веществ	Лекция 7. Аналитическая химия. Современная идентификация веществ (2 час.)	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 7. Электрохимия металлов (2 час.)	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об классификациях методов анализа. Качественный и количественный анализы. Химический, физический и физико-химический методы анализа. Специфические реакции.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Полимеры	Лекция 8. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Полимеры (2 час.)	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 8. Химическая идентификация веществ (2 час.)	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об основных понятиях органической химии, используемые в химии ВМС. Аминокислоты, пептиды, белки. Основные понятия и способы получения ВМС. Свойства полимеров и их использование.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные понятия химической термодинамики и кинетики	Лекция 1 Основные понятия химической термодинамики	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 1. Определение эквивалентной массы металла	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об энергетических эффекты химических процессов и фазовых переходов. Термодинамические функции.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Термохимические уравнения. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье. (п.8.5)	
2	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Лекция 2. Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 2. Скорость химических реакций. Сдвиг химического равновесия	ОПК-1.1.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об квантовых-механических модель атома. Квантовые числа, принципы заполнения атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронные формулы, семейства, электронные аналоги элементов. (п.8.5)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
3	Химическая связь и строение молекул	Лекция 3. Химическая связь и строение молекул (2 час.)	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 3. Рентгенофазовый анализ	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об основных типах химических связей. Ковалентная, ионная, металлическая, водородная связи и их особенности. Понятие о методе молекулярных орбиталей. (п.8.5)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
4	Учение о растворах. Электролитическая диссоциация	Лекция 4. Учение о растворах. Электролитическая диссоциация	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 4. Определение концентрации растворов	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об общих свойств растворов. Способы выражения концентрации растворов. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Произведение растворимости. (п.8.5)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
5	Химия металлов. Электрохимические системы	Лекция 5. Химия металлов. Электрохимические системы	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 5. Гидролиз солей	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос о Металлах. Строение, свойства. Электродные потенциалы. Химические источники тока, гальванические элементы. Коррозия металлов, способы защиты от коррозии.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
6	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Лекция 6. Дисперсные системы и коллоидные растворы	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 6. Дисперсные системы	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос	ОПК-1.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		об дисперсных системах и их классификация. Коллоидное состояние вещества, коллоидные растворы. Способы получения коллоидных растворов. Строение коллоидной частицы, понятие гранулы и мицеллы. Коагуляция коллоидов.	ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
7	Аналитическая химия. Современная идентификация веществ	Лекция 7. Аналитическая химия. Современная идентификация веществ	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 7. Электрохимия металлов	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об классификациях методов анализа. Качественный и количественный анализы. Химический, физический и физико-химический методы анализа. Специфические реакции.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Полимеры	Лекция 8. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Полимеры	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 8. Химическая идентификация веществ	ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучить вопрос об основных понятиях органической химии, используемые в химии ВМС. Аминокислоты, пептиды, белки. Основные понятия и способы получения ВМС. Свойства полимеров и их использование.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.2

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	0	2	5	9
2	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	2	0	2	5	9
3	Химическая связь и строение молекул	2	0	2	5	9
4	Учение о растворах. Электролитическая диссоциация	2	0	2	5	9
5	Химия металлов. Электрохимические системы	2	0	2	5	9
6	Дисперсные системы и коллоидные растворы	2	0	2	5	9
7	Аналитическая химия. Современная идентификация веществ	2	0	2	5	9
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Полимеры	2	0	2	5	9

	Итого	16		16	40	72
	Контроль					36
	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	0,5	0	0,5	11	9
2	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	0,5	0	0,5	11	9
3	Химическая связь и строение молекул	0,5	0	0,5	11	9
4	Учение о растворах. Электролитическая диссоциация	0,5	0	0,5	11	9
5	Химия металлов. Электрохимические системы	0,5	0	0,5	11	9
6	Дисперсные системы и коллоидные растворы	0,5	0	0,5	11	9
7	Аналитическая химия. Современная идентификация веществ	0,5	0	0,5	11	9
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Полимеры	0,5	0	0,5	14	9
	Итого	4		4	91	99
	Контроль					9
	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/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 «Инженерная химия и естествознание» оборудованная следующими установками, используемыми в учебном процессе:

- лабораторные столы;
- титровальные установки;
- химическая посуда.

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;
- 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 и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Краткий курс химии: учебное пособие / Т.В. Смирнова, А.С. Сахарова. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 69 с.
2. Лекции по инженерной химии и экологизации. Часть II / Сватовская Л.Б. [и др.]; под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 52 с.
3. 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;

Разработчик программы,
Д.т.н., профессор
«16» Марта 2021 г.



М.С. Абу-Хасан