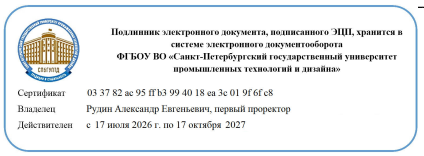
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР
_____А.Е. Рудин



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.06 Химия

Учебный план: 2026-2027 15.03.02 ИИТА КИТМ ОО №1-1-148.plx

Кафедра: 44 Теоретической и прикладной химии

Направление подготовки: (специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: (специализация) Компьютерный инжиниринг технологических машин

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
1	УП	32	32	53	27	4	Экзамен
	РПД	32	32	53	27	4	
Итого	УП	32	32	53	27	4	
	РПД	32	32	53	27	4	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

Старший преподаватель	_____	Абрамова Елена Сергеевна
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии	_____	Новоселов Николай Петрович
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Марковец Алексей Владимирович

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать научное мировоззрение обучающегося и его компетенции в системе научных знаний об окружающем мире на основе изучаемой дисциплины.

1.2 Задачи дисциплины:

• Рассмотреть важнейшие химические законы, теории, свойства классов неорганических соединений, свойства и области применения основных химических веществ и ряда материалов.

• Раскрыть сущность ряда химических и физико-химических явлений.

• Показать особенности применения основных химических веществ и материалов, значение химии для других наук, промышленного производства, компетентного отношения к экологическим вопросам

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущих уровнях образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
Знать: основные законы химии и их использование; основные закономерности протекания химических реакций и термодинамику химических процессов
Уметь: проводить расчеты концентрации растворов; определять термодинамические характеристики химических реакций; проводить синтез и очистку веществ в лабораторных условиях
Владеть: навыками проведения типового химического и физико-химического анализа для определения свойств химических соединений

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Строение вещества	1				К
Тема 1. Предмет и задачи химии. Классификация химических элементов и их соединений. Химические системы. Лабораторная работа: Классы неорганических соединений. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии. Эквивалент простого и сложного вещества. Закон эквивалентов. Лабораторная работа: Определение массы эквивалента магния методом вытеснения. Лабораторная работа: Определение молекулярной массы диоксида углерода.		4	10	6	
Тема 2. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Значение периодического закона. Химическая связь. Основные типы химической связи и ее характеристики. Ковалентная и ионная типы связи. Метод валентных связей (ВС). И представления о методе молекулярных орбиталей (МО). Строение и свойства простейших молекул. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул		6		6	

Тема 3. Общие закономерности протекания химических процессов Энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия и ее изменения в химических процессах. Энергия Гиббса. Реакционная способность веществ. Возможность самопроизвольного протекания химических реакций. Стандартные изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса. Химическая кинетика и химическое равновесие. Лабораторная работа: Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ. Скорость химической реакции, методы ее регулирования. Константа скорости реакции. Катализаторы. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями. Лабораторная работа: Смещение химического равновесия.		6	4	10	
Раздел 2. Растворы					
Тема 4. Общие свойства растворов. Понятие раствор, растворение. Сольватация и гидратация. Изменение основных термодинамических функций при растворении. Способы выражения концентрации веществ в растворах. Растворимость. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент, его физический смысл. Степень электролитической диссоциации, константа диссоциации. Связь между этими величинами. Слабые и сильные электролиты. Кислотно-основные свойства веществ. Кислоты, соли, основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Произведение растворимости. Ионные реакции в водных растворах. Лабораторная работа: Ионные реакции. Гидролиз солей. Смещение химического равновесия в растворах электролитов. Лабораторная работа: Гидролиз солей.		6	6	8	
Тема 5. Комплексные соединения. Координационная теория А. Вернера и ее развитие. Комплексообразование в растворах. Первичная и вторичная диссоциация комплексных соединений. Прочность комплексных ионов и константа нестойкости. Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Эмульсии, суспензии, коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем по размерам частиц. Компонент и фаза. Химическое и фазовое равновесие. Устойчивость дисперсных систем. Золи. Поверхностно-активные вещества. Лабораторная работа: Комплексные соединения.		2	4	6	

Раздел 3. Окислительно- восстановительные реакции					
Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции и элементы электрохимии Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Электронная теория ОВР, их сущность. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Типы ОВР. Составление уравнений ОВР электронно-ионным способом. Лабораторная работа: Окислительно-восстановительные реакции. Элементы электрохимии. Электродные потенциалы металлов. Измерение электродных потенциалов. Стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Электродвижущая сила гальванического элемента. Химические источники тока. Топливные элементы. Аккумуляторы. Электролиз, его сущность. Электролиз растворов и расплавов с растворимым и нерастворимым анодом. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза. Коррозия металлов, виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии. Защитные покрытия. Ингибиторы коррозии.		6	4	8	К
Тема 7. Неметаллы. Важнейшие кислоты. Способы их получения, свойства. Химия металлов. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе. Основные методы получения металлов, их свойства. Лабораторная работа: Взаимодействие металлов с разбавленными и концентрированными кислотами. Комплексные соединения металлов. Лабораторная работа: Комплексные соединения металлов. Проводники и полупроводники. Сверхпроводящие материалы. Направления развития неорганической химии. Синтез новых веществ. Связь между строением и свойствами вновь синтезированных соединений. Перспективы применения новых неорганических веществ в промышленности.		2	4	9	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	32	53	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		66,5		77,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-1	Формулирует основные понятия и законы химии. Классифицирует органические и неорганические вещества, проводит различия между ними. Обобщает термодинамические характеристики и делает вывод о возможности протекания химической реакции. Применяет правильные формулы для расчета различных видов концентраций растворов. Представляет результаты расчетов термодинамических функций и предсказывает возможность протекания реакции в данных условиях. Представляет результаты эксперимента, характеризует полученное вещество, определяет необходимые характеристики. Оценивает существующие методы проведения химических реакций, выбирает наиболее рациональный

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный исчерпывающий ответ, показывающий понимание предмета. Ориентируется в основных терминах, знаком с дополнительной литературой, правильно отвечает на дополнительные вопросы. Студент показывает правильное понимание условия задачи, владеет навыками анализа условия, выбором решения, правильно пишет уравнения реакций.	
4 (хорошо)	Неполный ответ, имеют место небольшие пробелы в знаниях. Допускает погрешности при ответе на вопросы. Путается в расчете при решении практической задачи. Неполный ответ, имеют место небольшие пробелы в знаниях. Допускает погрешности при ответе на вопросы. Студент показывает достаточное понимание условия задачи, владеет навыками анализа условия, путается в выборе нужных законов и формул для ее решения. Затрудняется правильно написать уравнения реакций.	
3 (удовлетворительно)	Показывает знания учебного материала в минимальном объеме. Допускает большое количество ошибок. Может устранить их с помощью преподавателя. Путается в терминах. Неумение написать химическую реакцию без помощи преподавателя. Неполный ответ, есть ошибки в изложении нескольких тем. Путается в терминах.	

2 (неудовлетворительно)	Не может ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Незнание химических формул. Неспособность отличить соединения разных классов. Непонимание заданного вопроса Не понимает условие задачи, не может предложить варианты решения. Не знает свойств веществ. Не может написать химические формулы. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
	Семестр 1
1	Классификация химических соединений. Законы химии
2	Закон Авогадро и следствия из него. Понятие моль.
3	Закон эквивалентов
4	Гибридизация атомных орбиталей. Металлическая связь. Водородная связь
5	Порядок заполнения атомных орбиталей. Правило Клечковского
6	Квантово-механическая модель атома. Изотопы
7	Атомные орбитали. Квантовые числа. Электронные конфигурации атома
8	Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип Паули. Правило Гунда
9	Электроотрицательность атомов. Размеры атомов и ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону
10	Основные типы химической связи и её характеристики. Ионная связь. Строение и свойства простейших молекул
11	Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Связь свойств элементов и их положения в Периодической системе со строением электронных оболочек атомов
12	Термодинамика химических процессов. Основные термодинамические функции. Закон Гесса. Экзо- и эндотермические реакции. Второе начало термодинамики
13	Экзо- и эндотермические реакции. Второе начало термодинамики
14	Энтропия. Энергия Гиббса. Термодинамическая оценка химических реакций
15	Энергия активации. Уравнение С. Аррениуса
16	Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции
17	Константа скорости химической реакции. Катализаторы. Каталитические реакции
18	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия
19	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье
20	Ковалентная связь. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей
21	Произведение растворимости
22	Скорость химической реакции и её зависимость от концентрации реагирующих веществ и температуры. Правило Вант-Гоффа
23	Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление
24	Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза. Необратимый гидролиз
25	Кислотно-основные свойства веществ. Ионные реакции в водных растворах. Гидролиз солей
26	Растворы. Общие свойства растворов. Изменение термодинамических функций при растворении. Растворимость
27	Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Тепловые эффекты при растворении
28	Способы выражения концентрации растворов
29	Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда

30	Сильные и слабые электролиты. Ступенчатая диссоциация слабых электролитов
31	Закон Вант Гоффа. Понижение давления насыщенного пара над раствором. Закон Рауля
32	Законы Фарадея. Применения электролиза
33	Химические источники тока. Гальванический элемент. Аккумуляторы. Топливные элементы
34	Электролиз. Сущность электролиза. Электролиз растворов и расплавов
35	Электродные потенциалы металлов. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Ряд стандартных электродных потенциалов
36	Комплексные соединения. Координационная теория Вернера
37	Поведение комплексных соединений в растворах. Диссоциация комплексных соединений. Прочность комплексных ионов и константа нестойкости
38	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Типы ОВР

6.3.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Варианты типовых практических заданий находятся в приложении к данной РПД

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная		Компьютерное тестирование		Иная	

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Гринвуд Н., Эрншо А.	Химия элементов (Электронный ресурс) : в 2 т. Т. 1 / пер. с англ. — 4-е издание (эл.). — (Лучший зарубежный учебник)	Москва: Лаборатория знаний	2018	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=373242
Гринвуд Н., Эрншо А.	Химия элементов (Электронный ресурс) : в 2 т. Т. 2 / пер. с англ. — 4-е издание (эл.). — (Лучший зарубежный учебник)	Москва: Лаборатория знаний	2018	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=373243
Мифтахова, Н. Ш., Петрова, Т. П.	Общая и неорганическая химия. Теория и практика	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2019	https://www.iprbookshop.ru/109527.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Гуров А.А. и др.	Химия : учебник для высших учебных заведений	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана	2017	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=364009
Абрамова Е. С., Войтова Н. В., Колесникова О. А., Пульцин М. Н	Химия. Теория электролитической диссоциации. Ионные реакции. Гидролиз солей	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017634

Абрамова Е. С., Войтова Н. В., Колесникова О. А., Пульцин М. Н	Химия. Химическая кинетика и химическое равновесие	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017636
Пресс И. А.	Основы общей химии	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	http://www.iprbookshop.ru/67353.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:http://window.edu.ru/.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: http://www.iprbookshop.ru
3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: http://publish.sutd.ru
4. Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. URL:http://www.i-exam.ru/.
5. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:http://sutd.ru/studentam/extramural_student/.

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лабораторные занятия со студентами проводятся в специализированных помещениях кафедры, оборудованных химической посудой, химическими реактивами, измерительными приборами (термометры, pH-метры, весы), дистиллятором, сушильными шкафами, компьютером.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

Приложение
рабочей программы дисциплины Химия
наименование дисциплины

по направлению подготовки _ 15.03.02 Технологические машины и оборудование_
наименование ОП (профиля): все профили

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых задач
1.	Как изменится скорость реакции $2NO + O_2 = 2NO_2$ при уменьшении давления в 5 раз?
2.	Сколько граммов растворенного вещества содержится в 1,5 л раствора сульфата натрия концентрацией 0,2 М.
3.	Напишите реакции получения всех солей при взаимодействии серной кислоты и гидроксида меди
4.	Напишите реакции гидролиза солей: $NaNO_3$ и K_2CO_3.
5.	Уравняйте реакцию: $KI + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$.
6.	Напишите уравнение реакции в ионно-молекулерном виде: $H_3PO_4 + NaOH \rightarrow$.