

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» ___ 02 ___ 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.06

Химия

Учебный план: 2023-2024 29.03.03 ВШПМ ТиДУП ЗАО №1-3-120.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

Направление подготовки:
(специальность) 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки: Технология и дизайн упаковочного производства
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
1	УП	12	8	151	9	5	Экзамен
	РПД	12	8	151	9	5	
2	УП	8	8	119	9	4	Экзамен
	РПД	8	8	119	9	4	
Итого	УП	20	16	270	18	9	
	РПД	20	16	270	18	9	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

кандидат химических наук, Доцент

Михаилиди Александра
Михайловна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии полиграфического
производства

Груздева Ирина
Григорьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Груздева Ирина
Григорьевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области современных представлений о строении вещества и основных законов, управляющих процессами превращения веществ.

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучить основные законы химии.
- Рассмотреть химические свойства элементов и их соединений.
- Показать применение основных законов химии в условиях практической деятельности человека.
- Раскрыть особенности использования химических веществ, реакций и явлений в технологических процессах полиграфии.

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 предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности
Знать: основные термины из общей и неорганической химии; теоретические основы и естественнонаучную сущность химических превращений в технологических процессах.
Уметь: составлять химические уравнения, характеризующие свойства элементов и соединений на их основе; анализировать свойства материалов.
Владеть: методами расчета концентраций в экспериментальных исследованиях навыками работы с химическими веществами, лабораторной посудой и оборудованием.
ОПК-3: Способен проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать параметры технологических процессов
Знать: химические свойства основных веществ и их соединений; применимость тех или иных веществ для различных технологических условий или процессов; основы техники безопасности при работе с химическими веществами.
Уметь: приготавливать растворы; рассчитывать концентрации веществ.
Владеть: опытом получения экспериментальных данных и оценки точности измерений, построения графических зависимостей, использования справочной химической литературы.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Основные понятия и законы химии	1				
Тема 1. Основные понятия и законы химии. Предмет химии и связь с другими науками. Химия в полиграфии. Химия как наука и ее задачи. Атомно-молекулярное учение. Количество вещества и его расчет. Законы сохранения массы, постоянства состава, объемных отношений. Закон Авогадро и следствие из него. Газовые законы, уравнение состояния идеального газа и расчеты на их основе. Периодический закон и периодическая таблица Д.И.Менделеева как основа современной химии. Понятие эквивалента и эквивалентной массы. Закон эквивалентов и применение его в расчетах.		2		15	ГД
Тема 2. Классы неограниченных соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Применение в полиграфии.		1		12	ГД

Тема 3. Типы химических реакций. Основные химические свойства оксидов, гидроксидов и солей.	1		12	ГД
Раздел 2. Строение атома и химическая связь				
Тема 4. Строение вещества. Развитие представлений о строении атома. Современные представления о строении атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Порядок заполнения электронами уровней и подуровней. Принцип Паули. Правило Гунда. Электронные и электронно-графические формулы элементов. Правило Клечковского. Возбужденное состояние атома. Свойства элементов как функция строения электронной оболочки атома. Ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность, радиус атома и периодичность изменения их с ростом заряда ядра.	2		15	ГД
Тема 5. Химическая связь. Причины образования атомами химической связи. Типы химической связи. Механизмы образования ковалентной связи, ее полярность. Сигма- и пи-связи. Явление гибридизации и форма молекул. Ионная связь и отличия ее от ковалентной. Особенности металлической связи. Типы межмолекулярных взаимодействий.	1		15	ГД
Раздел 3. Химическая термодинамика, кинетика и равновесия				

Тема 6. Химическая термодинамика. Основные понятия. Основные параметры состояния и функции состояния системы: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Первый закон термодинамики. Условие самопроизвольного протекания процессов. Энтальпия. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Способы расчета и экспериментальное определение тепловых эффектов реакций. Таблицы термодинамических свойств веществ. Расчет стандартного теплового эффекта по теплотам образования.	1		15	ГД
Тема 7. Химическая кинетика. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость ее от концентрации реагирующих веществ и температуры. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализ. Катализаторы и каталитические системы. Теория промежуточных соединений. Гомогенный и гетерогенный катализ. Промоторы. Ингибиторы. Ферменты.			20	

<p>Тема 8. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Условие и динамический характер химического равновесия. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Определение направления смещения равновесия при изменении концентрации веществ, температуры и давления. Расчет константы равновесия, исходных и равновесных концентраций веществ. Лабораторная работа: "Определение влияния концентрации веществ на смещение химического равновесия"</p>	2	2	15	ГД
<p>Раздел 4. Растворы. Кислотно-основные ионные молекулярные равновесия</p>				

<p>Тема 9. Основные свойства растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Понятие истинного раствора. Разбавленные, насыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, мольная доля. Растворимость веществ. Тепловой эффект растворения. Растворы неэлектролитов. Осмос и закон Вант-Гоффа. Давление пара над раствором. Первый закон Рауля. Температура кипения и замерзания растворов. Второй закон Рауля, его применение для определения молекулярной массы вещества. Особенности растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Активность сильных электролитов и связь ее с концентрацией. Изотонический коэффициент. Законы Вант-Гоффа и законы Рауля для электролитов. Реакции ионного обмена и условие их протекания.</p>	1		8	ГД
<p>Тема 10. Кислотно-основные свойства водных растворов. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Реакция среды в растворе. Водородный (рН) и гидроксильный показатель. Расчет рН в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Буферные растворы, их состав и свойства, применение в полиграфии. Индикаторы. Произведение растворимости. Направление реакций в растворах электролитов. Лабораторные работы: "Определение рН растворов". "Приготовление буферных растворов".</p>		4	8	ГД
<p>Тема 11. Гидролиз солей. Типы гидролизующихся солей, составление ионных и молекулярных уравнений гидролиза. Степень и константа гидролиза, связывающее их уравнение. Расчет рН в растворе соли. Способы подавления гидролиза. Лабораторная работа: "Гидролиз солей"</p>	1	1	6	ГД

Тема 12. Жесткость воды временная, постоянная и общая, единицы измерения и методы определения. непригодность жесткой воды для многих технологических процессов, в том числе в полиграфии. Способы устранения жесткости путем осаждения солей и методом ионного обмена.			2	
Тема 13. Особенности комплексных соединений. Координационная теория А.Вернера. Строение комплексных соединений. Центральный атом или ион, лиганды (адденды). Координационное число. Внутренняя и внешняя сфера. Катионные, анионные и нейтральные комплексы, примеры. Классификация комплексных соединений по характеру лигандов: аммиакаты, аквакомплексы, ацидокомплексы и др. Диссоциация комплексных соединений в водном растворе. Константа нестойкости комплексного иона. Отличие двойных солей от комплексных. Реакции обмена комплексных солей. Основы номенклатуры. Составление формул и названий комплексных соединений. Лабораторная работа: "Комплексные соединения".		1	8	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	12	8	151	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		6,5	
Раздел 5. Аналитическая химия				
Тема 14. Химическая идентификация вещества. Методы качественного анализа. Макро- и микроанализ, дробный и систематический. Групповой реагент и его значение в химическом анализе. Аналитическая классификация катионов и анионов. Основные качественные реакции катионов и анионов. Качественный анализ соли в растворе. Лабораторная работа: "Качественный анализ соли в растворе".	1	2	10	ГД
Тема 15. Количественный анализ. Весовой и объемный анализ. Титрование. Необходимое оборудование и основные приемы работы. Способы определения точки эквивалентности. Расчет результатов объемного анализа с использованием закона эквивалентов. Физико-химические методы анализа. Лабораторная работа: "Определение концентрации щелочи или кислоты в растворе методом нейтрализации при титровании".	2	4	10	ГД
Раздел 6. Основы электрохимии				
Тема 16. Степень окисления. Составление электронного баланса и уравнений окислительно-восстановительных реакций.			14	

Тема 17. Электрохимические системы. Коррозия металлов. Электролиз. Электродные потенциалы. Уравнение Тюринга-Нернста. Гальванические элементы. Ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии. Электролиз. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы электролиза. Лабораторная работа: "Гальванические элементы. Коррозия металлов. Электролиз."	2	2	22	ГД
--	---	---	----	----

Раздел 7. Свойства химических элементов и их соединений по группам Периодической системы элементов Менделеева				
Тема 18. Общие физические и химические свойства металлов. Химические основы методов получения и очистки металлов. Металлическая решетка и металлическая связь. Понятие о твёрдых растворах. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами и водой. Металлы в природе. Руды. Химические основы методов получения и очистки металлов.	1		20	ГД
Тема 19. Общая характеристика s, p и d-элементов. Щелочные и щелочноземельные металлы, алюминий, олово, свинец. Цинк, медь, хром, марганец, подгруппа железа. Особенности электронного строения и расположения в периодической системе	1		23	ГД
Тема 20. Неметаллы. Общая характеристика. Галогены, халькогены, азот, углерод.	1		20	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	8	8	119	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		6,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине	41		283	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Воспроизводит определения из общей и неорганической химии. Формулирует основные законы. Различает типы химической связи. Правильно описывает последовательность превращений в конкретных реакциях. Рассказывает о структуре Периодической системы. Перечисляет классы веществ, применяемых в полиграфии, и их свойства. Правильно обращается с веществами, лабораторной посудой и оборудованием.	Вопросы устного собеседования Вопросы для тестирования Практико-ориентированные задания

ОПК-3	Предсказывает свойства анализируемого вещества. Готовит раствор заданной концентрации и определяет его кислотность. Строит графики, используя полученные экспериментальные и справочные данные. Делает выводы об основных закономерностях протекания химических процессов.	Вопросы устного собеседования Вопросы для тестирования Практико-ориентированные задания
-------	--	---

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	

4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования.	
3 (удовлетворительно)	Ответ демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 1	
1	Предмет химии. Роль ее в процессах полиграфической технологии.
2	Эквивалент вещества. Определение эквивалентных масс простых и сложных веществ. Закон эквивалентов, применение его в расчетах.
3	Современные представления о строении атома. Двойственная природа электрона. Уравнение де Бройля. Квантованность энергетических состояний электрона.
4	Квантовые числа. Порядок заполнения электронами уровней и подуровней в атомах. Электронные формулы атомов элементов.
5	Химическая связь. Образование химической связи в соответствии с методом валентных связей и методом молекулярных орбиталей.
6	Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Их расчет и применение для определения возможности протекания химических процессов.
7	Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов реакций по теплотам образования веществ.
8	Скорость химических реакций и зависимость ее от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.
9	Условие химического равновесия. Принцип Ле-Шателье и его применение для определения направления смещения химического равновесия.
10	Температура кипения и замерзания растворов. Второй закон Рауля и его применение.

11	Растворы электролитов. Степень диссоциации и константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
12	Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
13	Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза, связь ее с константой диссоциации слабого электролита, образовавшего соль.
14	Электродный потенциал и расчет его величины по уравнению Нернста. Ряд стандартных потенциалов и его применение.
15	Электрохимическая коррозия металлов. Механизм контактной коррозии. Примеры. Составление уравнений электродных полуреакций и суммарного уравнения процесса
16	Процесс электролиза и его применение. Закон Фарадея. Число Фарадея.
17	Строение и классификация комплексных соединений. Примеры.
18	Процесс диссоциации комплексных соединений в водном растворе. Константа нестойкости комплексного иона.
19	Методы качественного анализа веществ. Групповой реагент. Аналитическая классификация катионов и анионов.
20	Количественный анализ. Сущность весового и объемного анализа. Титрование
Курс 2	
21	Электродный потенциал и расчет его величины по уравнению Нернста. Ряд стандартных потенциалов и его применение.
22	Электрохимическая коррозия металлов. Механизм контактной коррозии. Примеры. Составление уравнений электродных полуреакций и суммарного уравнения процесса
23	Процесс электролиза и его применение. Закон Фарадея. Число Фарадея.
24	Строение и классификация комплексных соединений. Примеры.
25	Процесс диссоциации комплексных соединений в водном растворе. Константа нестойкости комплексного иона.
26	Методы качественного анализа веществ. Групповой реагент. Аналитическая классификация катионов и анионов.
27	Количественный анализ. Сущность весового и объемного анализа. Титрование

5.2.2 Типовые тестовые задания

- Выберите металлы, проявляющие промежуточные свойства между металлами и неметаллами
 - Олово (+)
 - Железо
 - Сурьма (+)
 - Натрий
 - Висмут (+)
- Выберите области применения озона
 - Для стерилизации изделий медицинского назначения (+)
 - Для отбеливания бумаги (+)
 - Для дезинфекции помещений и одежды (+)
 - Для усиления вкуса мясных продуктов
 - В производстве красителей
- В какой цвет окрашивают пламя соли стронция?
 - Розовый
 - Желтый
 - Синий
 - Фиолетовый
 - Красный (+)
- При каких двух условиях металл М вытеснит металл А из его соли по схеме:
 $M + AB = MB + A$
 - Ни при каких
 - А более сильный металл, чем М
 - М более сильный металл, чем А (+)
 - Соли АВ и МВ растворимы в воде (+)
 - МВ – растворимая в воде соль, АВ – может быть любой

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

- Смешали 3л 0,1М раствора H_3PO_4 с 2л 9% раствора той же кислоты ($\rho=1,05\text{г/мл}$). Вычислить нормальность полученного раствора.
- Определить рН в 0,01н растворе NH_4OH , если константа диссоциации его составляет $1,8 \cdot 10^{-5}$.
- Какую массу железа можно получить из 50 т Fe_2O_3 , содержащего 4 % примесей?
- Вычислите массу нитрата меди, образующегося при взаимодействии 4 г оксида меди(II) с азотной кислотой.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 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»

Студент допускается к промежуточной аттестации при выполнении и сдаче отчетов по всем лабораторным работам и сдаче контрольной работы.

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняется контрольная работа.

Время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 45 мин. Для подготовки запрещается использовать любые материалы, кроме справочной литературы.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Хомченко, Г. П., Цитович, И. К.	Неорганическая химия	Санкт-Петербург: Квадро	2021	http://www.iprbookshop.ru/103109.html
Гончарова, Г. Н.	Химия. Неорганическая химия	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	http://www.iprbookshop.ru/75392.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Ибрагимова Р. И., Пеганова Н. В., Холохонова Л. И., Новоселов Н. П.	Физическая химия. Кинетика и катализ. Кинетические исследования химических процессов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202168
Мифтахова, Н. Ш., Петрова, Т. П.	Общая и неорганическая химия	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/80237.html
Вострикова, Г. Ю.	Химия	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/108354.html
Микрюкова, Е. Ю., Ахметов, Т. М., Харисова, Ч. А.	Общая, неорганическая и аналитическая химия	Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана	2021	https://www.iprbookshop.ru/116345.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

База данных физико-химических свойств и синтезов веществ [Электронный ресурс]. URL: <http://chemister.ru/Database/search.php>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Эколог, ПДВ – Эколог, Котельные, АТП – Эколог

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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

Лабораторные занятия со студентами проводятся в специализированных помещениях, оборудованных химической посудой, химическими реактивами, измерительными приборами (термометры, рН-метры, весы).

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска