

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

«29» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.06**

Химия

Учебный план: 29.03.04\_ИПИ\_ОО\_драгМе\_2021-2022 №1-1-15.plx

Кафедра: **44** Теоретической и прикладной химии

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль подготовки: Технология обработки драгоценных камней и металлов  
(специализация)

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	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
2	УП	17	34	30	27	3	Экзамен
	РПД	17	34	30	27	3	
Итого	УП	34	68	86,75	27,25	6	
	РПД	34	68	86,75	27,25	6	

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.09.2017 г. № 961

Составитель (и):

Старший преподаватель \_\_\_\_\_

Абрамова Елена  
Сергеевна

кандидат химических наук, Доцент \_\_\_\_\_

Войтова Надежда  
Владимировна

кандидат химических наук, Доцент \_\_\_\_\_

Шалыгина Виолетта  
Владимировна

Ассистент \_\_\_\_\_

Дроздова Лариса  
Владимировна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии \_\_\_\_\_

Новоселов Николай  
Петрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Жукова Любовь  
Тимофеевна

Методический отдел:

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области химии, позволяющие реализовать закономерности химических процессов и знания свойств химических веществ в решении профессиональных задач.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- рассмотреть строение веществ и природу химических связей в них на основании строения электронных оболочек атомов;
- раскрыть принципы взаимодействия веществ и механизмы химических процессов;
- показать особенности свойств органических и неорганических соединений различных классов

**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 решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования**

**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 выполнения основных химических лабораторных операций

**ОПК-3: Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления**

**Знать:** современный уровень развития химии; строение, способы получения и химические свойства основных классов неорганических и органических веществ

**Уметь:** планировать химический эксперимент и применять основные законы химии для решения задач по диагностике материалов опираясь на современное состояние технической базы.

**Владеть:** навыками использования физико-химических методов определения свойств неорганических и органических материалов в современной технологии и проектировании текстильных изделий

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Строение вещества						
<p>Тема 1. Предмет и задачи химии. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия и законы. Атом. Молекула. Химический элемент. Массы атомов и молекул. Химическая формула. Лабораторная работа: Классы неорганических соединений. Закон постоянства состава. Закон Авогадро и следствия из него. Моль и молярная масса.</p> <p>Лабораторная работа: Классы неорганических соединений. Эквивалент простого и сложного вещества. Закон эквивалентов. Лабораторная работа: Определение массы эквивалента магния методом вытеснения.</p> <p>Классификация химических элементов и их соединений. Оксиды, основания, кислоты, соли. Химические системы. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа.</p> <p>Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Значение периодического закона.</p> <p>Химическая связь. Основные типы химической связи и ее характеристики. Ковалентный и ионный тип связи. Метод валентных связей (ВС). Строение и свойства простейших молекул. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул.</p>	1	2	8	6	К	

<p>Тема 2. Общие закономерности 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. Возможность самопроизвольного протекания химических реакций. Стандартные изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса.  Химическая кинетика и химическое равновесие.  Скорость химической реакции и ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и температуры.  Лабораторная работа: Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ.  Константа скорости реакции. Катализаторы. Каталитические реакции. Роль катализаторов в химических реакциях.  Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями.  Лабораторная работа: Смещение химического равновесия.</p>		4	6	6	ГД	
Раздел 2. Растворы						
<p>Тема 3. Растворы.  Общие свойства растворов.  Понятие "раствор" и "растворение".  Сольватация и гидратация. Изменение основных термодинамических функций при растворении. Способы выражения концентрации веществ в растворах.  Растворимость. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос.  Осмотическое давление. Закон Вант Гоффа.  Понижение давления насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Понижение температуры замерзания растворов и повышение температуры кипения растворов.  Растворы электролитов.  Теория электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент Вант Гоффа, его физический смысл. Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Связь между этими величинами. Сильные и слабые электролиты.  Кислоты, соли, основания с точки зрения теории электролитической диссоциации.  Диссоциация воды. Ионное произведение воды.  Водородный показатель рН. Произведение растворимости.  Ионные реакции в водных растворах.  Кислотно-основные свойства веществ.  Лабораторная работа: Ионные реакции.  Смещение химического равновесия в растворах электролитов.  Лабораторная работа: Гидролиз солей.</p>		4	8	6	О	

<p>Тема 4. Комплексные соединения. Координационная теория А.Вернера и ее развитие. Комплексообразование в растворах. Лабораторная работа: Комплексные соединения. Первичная и вторичная диссоциация комплексных соединений. Прочность комплексных ионов и константа нестойкости.</p>		2	4	6	ГД	
<p>Раздел 3. Окислительно-восстановительные реакции</p>						
<p>Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции и элементы электрохимии. Окислительно-восстановительные реакции. Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. Сущность ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Типы ОВР. Составление уравнений ОВР электронно-ионным способом. Лабораторная работа: "Окислительно-восстановительные реакции".</p>		3	4	8		
<p>Тема 6. Элементы электрохимии. Электродные потенциалы металлов. Измерение электродных потенциалов. Стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента. Химические источники тока. Топливные элементы. Аккумуляторы. Электролиз. Сущность электролиза. 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. Лабораторная работа: Окислительно-восстановительные реакции.</p>		2	4	24,75	ГД	К
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>		17	34	56,75		
<p>Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)</p>		0,25				
<p>Раздел 4. Органическая химия</p>						

<p>Тема 7. Теоретические основы органической химии.  Введение. Предмет органической химии. Основные причины выделения органической химии в самостоятельную науку. Краткий исторический обзор. Лабораторная работа «Методы очистки органических соединений»  Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Структурные формулы, явление изомерии. Типы химических связей. Индукционный и мезомерный эффекты. Типы химических реакций. Понятие о механизмах реакций. Валентные состояния атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей. Классификация органических соединений. Основные классы органических соединений.  Тривиальная и систематическая номенклатура. Лабораторная работа «Определение физических констант органических соединений»</p>		3	6	6		
--	--	---	---	---	--	--

<p>Тема 8. Углеводороды алифатического и ароматического рядов.</p> <p>Предельные углеводороды (алканы). Общая формула, гомолитический ряд, изомерия и номенклатура. Нахождение в природе. Промышленные и лабораторные способы получения. Физические свойства. Химические свойства: реакции радикального замещения, применение продуктов реакции. Отдельные представители и применение. Лабораторная работа «Реакционная способность алканов нормального и разветвленного строения»</p> <p>Этиленовые углеводороды (алкены). Общая формула, строение, изомерия и номенклатура. Методы получения. Физические свойства. Химические свойства: реакции присоединения, окисления, полимеризации. Отдельные представители. Лабораторная работа «Получение и химические свойства этилена». Лабораторная работа «Обнаружение двойной связи».</p> <p>Диеновые углеводороды (алкадиены). Общая формула, классификация по расположению двойных связей в молекуле, номенклатура. Общие методы получения сопряженных алкадиенов. Специальные способы получения дивинила и изопрена (С.В. Лебедев, А.Е. Фаворский, В. Реппе). Физические и химические свойства. Состав и строение натурального каучука. Синтетические каучуки полимерные и сополимерные.</p> <p>Ацетиленовые углеводороды (алкины). Общая формула, строение, изомерия, номенклатура. Методы получения ацетилена и его гомологов. Физические свойства. Химические свойства: реакции присоединения, замещения, конденсации, олигомеризации. Отдельные представители. Органический синтез на основе ацетилена. Лабораторная работа «Получение и свойства ацетилена»</p> <p>Ароматические углеводороды (арены) с одним бензольным кольцом. Общая формула, изомерия, номенклатура. Синтез бензола и его гомологов. Физические свойства. Строение бензола. Химические свойства: реакции присоединения, электрофильного и радикального замещения, окисления. Правила ориентации в бензольном кольце. Согласованная и несогласованная ориентации. Отдельные представители. Промышленное использование.</p> <p>Ароматические углеводороды с несколькими конденсированными и неконденсированными бензольными ядрами. Классификация, номенклатура. Отдельные представители и применение.</p>		5	10	8	ГД	
<p>Раздел 5. Органические соединения с функциональными группами</p>						К



<p>Тема 9. Моно- и полифункциональные соединения.</p> <p>Галогеноуглеводороды. Определение, классификация, изомерия, номенклатура. Общие методы получения предельных, непредельных и ароматических моногалогеноуглеводородов.</p> <p>Галогенирующие агенты. Физические свойства. Проба Бельштейна. Химические свойства. Общий характер реакций нуклеофильного замещения в ряду галогеноуглеводородов. Реакция бензольного кольца. Влияние на реакционную способность непредельных галогеноуглеводородов положения галогенов по отношению к двойной связи. Отдельные представители. Получение и применение. Лабораторная работа «Получение и качественный анализ галогеналкилов».</p> <p>Гидроксисоединения (спирты и фенолы). Определение, классификация, изомерия, номенклатура. Общие методы получения спиртов и фенолов. Способы получения этиленгликоля и глицерина. Физические свойства. Химические свойства. Общий характер реакций для класса гидроксисоединений. Кислотные свойства. Качественные реакции многоатомных спиртов и фенолов. Реакции бензольного кольца. Отдельные представители, промышленное использование. Лабораторная работа «Реакционная способность гидроксисоединений».</p> <p>Оксосоединения (альдегиды и кетоны). Определение, классификация, изомерия и номенклатура. Общие методы получения оксосоединений углеводов алифатических и ароматических рядов. Физические свойства. Химические свойства: реакции присоединения-отщепления. Строение карбонильной группы и общие закономерности протекания реакции в ряду оксосоединений. Отдельные представители, применение. Лабораторная работа «Сравнительная реакционная способность альдегидов и кетонов».</p> <p>Карбоновые кислоты и их производные. Определение, классификация, изомерия и номенклатура. Общие методы получения одно- и многоосновных карбоновых кислот. Специальные способы получения непредельных кислот. Физические свойства. Химические свойства. Строение карбоксильной группы и особенности реакционной способности кислот. Сравнение силы кислот алифатического и ароматического рядов. Образование производных карбоновых кислот и их свойства. Отдельные представители. Лабораторная работа «Химические свойства и применение карбоновых кислот и их производных».</p>		5	10	8		
---	--	---	----	---	--	--

<p>Тема 10. Азотсодержащие соединения  Нитросоединения. Методы получения алифатических и ароматических нитросоединений. Механизм реакции нитрования. Физические и химические свойства. Влияние нитрогруппы на реакции бензольного кольца. Отдельные представители, применение. Амины. Определение, классификация, изомерия, номенклатура. Методы получения аминов алифатического и ароматического рядов. Физические свойства. Основность аминов в зависимости от строения и природы заместителей. Химические свойства: алкилирование, ацилирование, взаимодействие с азотистой кислотой, окисление. Отдельные представители. Лабораторная работа «Основные химические свойства анилина». Диазо- и азосоединения. Определение, классификация. Реакция диазотирования, условия проведения. Химические свойства диазосоединений: реакции, идущие с выделением азота и без выделения. Реакция азосочетания. Азо- и диазосоставляющие для получения азокрасителей. Общие сведения о теории цветности. Понятие о хромофорных и ауксохромных группах. Лабораторная работа «Получение красителей на основе производных анилина».</p> <p>Гидроксикислоты. Определение, классификация. Основность и атомность. Основные положения оптической изомерии: оптическая активность, ассиметрический атом углерода, оптические антиподы. Проекционные формулы Э. Фишера. Правило М. Розанова. Диастереоизомеры. Общие методы получения гидроксикислот. Физические свойства. Химические свойства: реакции гидроксильной и карбоксильной групп, отношение к нагреванию. Отдельные представители. Аминокислоты. Определение, классификация, изомерия, номенклатура. Методы получения <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и других аминокислот. Физические свойства. Химические свойства: амфотерность, влияние двух функциональных групп на реакционную способность, отношение к нагреванию, получение ди- и полипептидов. Отдельные представители.</p> <p>Белки. Состав, строение, структура белка. Качественные реакции. Значение белков и их применение. Лабораторная работа «Качественные реакции на аминокислоты и белки».</p> <p>Углеводы. Определение, классификация. Моносахариды. Общая формула. Доказательство строения глюкозы и фруктозы. Кольчато-цепная таутомерия. Цепная и кольчатая формы моноз. Фуранозы и пиранозы. Проекционные формулы Э. Фишера и перспективные формулы В. Хеурса. Оптическая активность моносахаридов. Оптические антиподы, диастереоизомеры, аномеры <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- формы моносахаридов. Физические и химические свойства. Реакционная способность гидроксильных групп. Реакции карбонильной группы. Методы укорочения цепи (О. Руфф, А. Воль) и удлинения цепи альдоз. Отдельные представители. Дисахариды (биозы) и полисахариды (полиозы). Общая формула. Классификация. Отдельные представители. Лабораторная работа «Химические свойства моносахаридов».</p>		4	8	8	ГД	
--	--	---	---	---	----	--

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		104,75		111,25		

#### 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	Формулирует основные законы химии и химические понятия; описывает химические проблемы, применительно к своей специальности.	Вопросы для устного собеседования
	Сопоставляет полученные результаты; выбирает оптимальный путь для решения профессиональных задач.  Демонстрирует результат физико-химического анализа различных веществ и материалов.	Вопросы для тестирования  Практико-ориентированные задания
ОПК-3	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.	Вопросы для устного собеседования  Практико-ориентированные задания
	Составляет уравнения реакций; Рассчитывает термодинамические функции; На основании расчета выбирает оптимальный путь для идентификации вещества.  Категоризирует современные методы анализа химических веществ.	

##### 5.1.2 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 нужных законов и формул для ее решения. Умеет правильно написать уравнения реакций.	
4 (хорошо)	Стандартный ответ, лишенный индивидуальности. Допускает незначительные 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. Умеет правильно написать уравнения реакций.	

	<p>Неполный ответ, имеют место небольшие пробелы в знаниях. Допускает погрешности при ответе на вопросы.</p> <p>Студент показывает достаточное понимание условия задачи, владеет навыками анализа условия, путается в выборе нужных законов и формул для ее решения.</p> <p>Затрудняется правильно написать уравнения реакций.</p>	
3 (удовлетворительно)	<p>Показывает знания учебного материала в минимальном объеме. Допускает большое количество непринципиальных ошибок. Может устранить их с помощью преподавателя.</p> <p>Студент показывает недостаточное понимание условия задачи, путается в выборе нужных законов и формул для ее решения.</p> <p>Неполный ответ, есть ошибки в изложении нескольких тем. Путается в терминах.</p>	
2 (неудовлетворительно)	<p>Не может ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Не понимает условие задачи, не может предложить варианты решения. Не знает свойств веществ. Не может написать уравнения реакций.</p> <p>Непонимание заданного вопроса.</p> <p>Не понимает условие задачи, не может предложить варианты решения. Не знает свойств веществ. Не может написать химические формулы.</p> <p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.</p>	
Зачтено	<p>Обучающийся выполнил все лабораторные работы, все домашние задания, сдал все контрольные работы. На вопрос преподавателя дает полный ответ.</p>	
Не зачтено	<p>Частично не выполнил лабораторные работы, домашние задания, не сдал контрольные работы. На вопросы преподавателя дает неправильный ответ.</p>	

## 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
Семестр 1	
1	Классификация химических соединений. Законы химии.
2	Квантово-механическая модель атома. Принцип Паули. Строение электронных оболочек атомов.
3	Периодический закон и периодическая система элементов. Химическая связь.
4	Типы химической связи.

5	Энергетика химических реакций. Закон Гесса.
6	Основные термодинамические функции. Возможность самопроизвольного протекания процесса.
7	Химическая кинетика. Константа скорости. Закон действия масс.
8	Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.
9	Растворы. Общие свойства растворов.
10	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.
11	Ионные реакции и гидролиз солей.
12	Комплексные соединения. Особенности строения. Координационная теория.
13	Прочность комплексных соединений. Константа нестойкости.
14	Окислительно-восстановительные реакции.
15	Важнейшие окислители и восстановители.
16	Электродные потенциалы металлов.
17	Химические источники тока.
18	Электролиз растворов и расплавов.
19	Коррозия металлов. Химическая коррозия.
20	Способы защиты от коррозии.
Семестр 2	
21	Виды структурной изомерии (примеры).
22	Виды пространственной изомерии (примеры).
23	Оптическая изомерия (на примере аминокислот и углеводов).
24	Типы химической связи органических соединений (примеры).
25	Квантово-химическая природа ковалентной связи. Образование s- и p- связей.
26	Типы химических реакций. Разбор протекания механизмов реакций на примерах.
27	Классификация диеновых углеводородов. Сопряженная система двойных связей.
28	Правила ориентации в бензольном кольце. Заместители I и II рода. Примеры.
29	Согласованная и несогласованная ориентация в бензольном кольце (примеры).
30	Предельные углеводороды (алканы): изомерия, номенклатура, получение.
31	Предельные углеводороды (алканы): реакции сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления.
32	Предельные углеводороды (алканы): реакции галогенирования и нитрования.
33	Этиленовые углеводороды (алкены): изомерия, номенклатура, получение.
34	Этиленовые углеводороды (алкены): реакции присоединения.
35	Этиленовые углеводороды (алкены): реакции окисления.
36	Диеновые углеводороды (алкадиены): изомерия, номенклатура, способы получения сопряженных диенов.
37	Химические свойства диеновых углеводородов с сопряженной системой двойных связей: реакции присоединения и окисления.
38	Ацетиленовые углеводороды (алкины): изомерия, номенклатура, получение.
39	Ацетиленовые углеводороды (алкины): химические свойства.
40	Гидрогалогенирование непредельных алифатических углеводородов (правило В. В. Марковникова, эффект Э. Караша).
41	Бензол и его гомологи: строение, основные способы получения.
42	Реакции электрофильного замещения бензольного кольца.
43	Реакции алкилирования и ацилирования бензола.
44	Реакции галогенирования бензола и его производных.
45	Реакции галогенирования бензола и его производных.
46	Реакции нитрования бензола и его производных.
47	Реакции радикального замещения гомологов бензола.
48	Реакции окисления гомологов бензола.
49	Галогенопроизводные углеводородов: изомерия, номенклатура, получение.
50	Галогеналкилы: реакции нуклеофильного замещения, взаимодействие со щелочами.
51	Гидроксисоединения: представители, изомерия, номенклатура, получение.
52	Одноатомные спирты: образование простых и сложных эфиров, взаимодействие с серной кислотой.
53	Оксосоединения (альдегиды и кетоны): представители, изомерия, номенклатура, получение.
54	Оксосоединения (альдегиды и кетоны): реакции нуклеофильного присоединения.
55	Оксосоединения (альдегиды и кетоны): реакции нуклеофильного замещения.

56	Карбоновые кислоты: представители, номенклатура, получение.
57	Карбоновые кислоты: химические свойства (получение их производных).
58	Нитросоединения: номенклатура, получение, химические свойства.
59	Амины: представители, номенклатура, получение.
60	Амины: реакции алкилирования и ацилирования, взаимодействие с азотистой кислотой.
61	Понятие о полимерах. Реакции полимеризации.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Варианты тестовых заданий находятся в приложении к данной РГД

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Варианты типовых практических заданий находятся в приложении к данной РГД

## 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»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 60 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Травень В. Ф.	Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. I. — 7-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)	Москва: Лаборатория знаний	2020	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372723">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372723</a>
Травень В. Ф.	Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. III. — 7-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)	Москва: Лаборатория знаний	2020	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372725">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372725</a>
Травень В. Ф.	Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. II. — 7-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)	Москва: Лаборатория знаний	2020	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372724">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372724</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Могилев М. Е., Тугай И. Д., Абрамова Е. С.	Общая и неорганическая химия (знания)	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2349">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2349</a>
Абрамова Е. С., Войтова Н. В., Колесникова О. А., Пульцин М. Н.	Химия. Теория электролитической диссоциации. Ионные реакции. Гидролиз солей	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017634">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017634</a>
Иванов В.А., Михайловская А.П., Ревягина С.И.	Химия. Лабораторные работы по органической химии	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017101">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017101</a>
Абрамова Е. С., Войтова Н. В., Колесникова О. А., Пульцин М. Н.	Химия. Химическая кинетика и химическое равновесие	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017636">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017636</a>

Дроздов, А. А.	Неорганическая химия	Саратов: Научная книга	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81031.html">http://www.iprbookshop.ru/81031.html</a>
Пресс И. А.	Основы общей химии	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67353.html">http://www.iprbookshop.ru/67353.html</a>
Иванов В. А., Новоселов Н. П., Михайловская А. П., Мельникова Ю. В.	Органическая химия. Курс лекций	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017604">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017604</a>

### 6.2 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/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/).

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows  
MicrosoftOfficeProfessional

### 6.4 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, рН-метры, весы), дистиллятором, сушильными шкафами, муфельной печью, 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 29.03.04 Технология художественной обработки материалов  
наименование ОП (профиля): Технология обработки драгоценных камней и металлов

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1.	Из перечисленных оксидов амфотерными свойствами обладает: а) CO <sub>2</sub> б) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> в) TiO <sub>2</sub>	Б
2.	Степень окисления фосфора в Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> равна: а) -3 б) +2 в) +5	В
3.	Масса 4 молей оксида азота (II): а) 120 б) 100 в) 240	А
4.	Из перечисленных соединений слабым электролитом является: а) HNO <sub>2</sub> б) HNO <sub>3</sub> в) NaOH	А
5.	В водном растворе FeCl <sub>3</sub> pH будет равен: а) 7 б) < 7 в) > 7	В
6.	Выберите соединение, являющееся гомологом бутана: а) 1-бутен б) 2-бутин в) пентан	В
7.	Укажите соединение, являющееся скелетным изомером циклопентана: а) пентан б) метилциклобутан в) изопентан	Б
8.	Назовите соединение по систематической номенклатуре: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \\   \quad \quad   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\   \quad \quad   \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2 \end{array}$ а) 1-аллил-1,3-диметил-1-бутанол б) 2,4-диметил-6-гептен-4-ол в) 4,6-диметил-1-гептен-4-ол	В
9.	Какое соединение содержит углерод во втором валентном состоянии? а) формальдегид б) углекислый газ в) метанол	А
10.	Основной продукт реакции нитрования 2,2,3-триметилпентана: а) 2,2,3-триметил-3-нитропентан б) 2,2,3-триметил-4-нитропентан в) 2,2,3-триметил-1-нитропентан	А
11.	Окислением алкена концентрированным раствором перманганата калия получены уксусная кислота и ацетон. Формула этого исходного алкена: а) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$ б) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2=\text{CH}_2$ в) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$	В
12.	Выберите сопряженный диеновый углеводород: а) CH <sub>3</sub> -CH=CH-CH <sub>2</sub> -CH=CH <sub>2</sub> б) CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH=CH <sub>2</sub> в) CH <sub>3</sub> -CH=CH-CH=CH-CH <sub>3</sub>	В
13.	Реакция гидратации 1-бутина по Кучерову позволяет получить: а) бутаналь б) бутанон в) 1-бутен-1-ол	Б
14.	Установить соединение, при действии на которое пятихлористого фосфора дает 2-метил-2-хлорпентан: а) 3-метил-2-пентанол б) 2-метил-2-пентанол в) 2-метилпентан	Б
15.	Выберите соединение, которое относится к классу фенолов: а) крезол б) ксилол в) кумол	А
16.	Продукт реакции ацетонитрила с водой в кислой среде: а) аминокэтан б) ацетамид в) уксусная кислота	А
17.	Расставьте реагенты (HNO <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и H <sub>2</sub> /Ni) в схеме превращений: пропан → 2-нитропропан → 2-аминопропан → 2-пропанол а) HNO <sub>2</sub> ; H <sub>2</sub> / Ni; HNO <sub>3</sub> б) HNO <sub>3</sub> ; H <sub>2</sub> / Ni; HNO <sub>2</sub> в) H <sub>2</sub> / Ni; HNO <sub>2</sub> ; HNO <sub>3</sub>	Б
18.	Выберите формулу β-аминоасляной кислоты:	В



	а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ б) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ в) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{COOH}$	
19.	Оптический антипод D-галактозы: а) L-галактоза                      б) D-глюкоза                      в) Сахароза	А
20.	Оптический антипод D-галактозы: а) L-галактоза                      б) D-глюкоза                      в) Сахароза	Б

**Приложение**  
рабочей программы дисциплины Химия  
наименование дисциплины

по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов  
наименование ОП (профиля): Технология обработки драгоценных камней и металлов

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Напишите формулы кислот, ангидридами которых служат : а. оксид азота (III,) b. оксид циркония (IV). Напишите названия этих кислот, а также формулы и названия их солей с калием и магнием.	$\text{HNO}_2$ , $\text{H}_2\text{ZrO}_3$
2	Масса эквивалента хлорида железа (III) в реакции со щелочью составила 81,2 г. Определите, какое соединение образовалось.	$\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$
3	Изобразите электронную конфигурацию атома элемента №26. Определите по электронной конфигурации, в каком периоде, группе, подгруппе находится элемент №26. Сравните ваши выводы с положением этого элемента в Периодической системе.	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ 4-период, 8 группа, побочная подгруппа
4	Используя метод МО определите порядок связи между атомами в ионе $\text{CF}^-$ и возможность существования этого иона.	ПС=2
5	Определите количество тепла, выделяющееся при сгорании 150 л этилена (н.у.).	8,86 МДж
6	Как изменится скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ при уменьшении давления в 5 раз?	Уменьшится в 125 раз
7	Напишите и назовите промежуточные и конечный продукт реакций в следующей схеме превращений: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{180^\circ\text{C}} \text{A} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HOH}} \text{B} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{C} \xrightarrow{\text{Na}} \text{D}$	1-бутен (А); 2-бутанол (В); 2-хлорбутан (С); 3,4-диметилгексан (D)
8	В продуктах разложения озонида водой обнаружены уксусный и пропионовый альдегиды. Какое строение имеет исходный углеводород, подвергнутый озонированию? Приведите для него реакции полимеризации и окисления разбавленным раствором перманганата калия.	2-пентен (исходный углеводород)
9	Продукт 1,4-присоединения брома к алкадиену после озонирования и последующего разложения озонида водой дает бромацетон $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$ . Какое строение имеет исходный алкадиен? Приведите все реакции предлагаемой схемы химических превращений.	2,3-диметил – 1,3-бутадиен (исходный алкадиен)
10	Этилен пропускают в приемную пробирку с разбавленным водным раствором перманганата калия. $3\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$ Отметьте изменение окраски. Какова должна быть концентрация раствора окислителя, чтобы протекала данная реакция?	раствор перманганата должен быть разбавлен
11	В две пробирки помещают по 1 мл неизвестных жидкостей («1» и «2») и к ним добавляют из пипетки по 2 капли брома в каждую, а затем сразу туда же бросают по одной полоске индикаторной бумаги. $\begin{array}{l} \text{>C}=\text{C}< + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{>C}-\text{C}< \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array} \\ \text{>C}-\text{H} + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{>C}-\text{Br} + \text{HBr} \end{array}$ В какой пробирке произошло изменение окраски индикаторной бумаги? Определите pH в каждой пробирке. Какое из предложенных соединений («1» или «2») содержит двойную связь?	«1» - алкен (нейтральная), «2» - алкан (кислая среда)