

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.07** Химия

Учебный план: 2026-2027 29.03.01 ИТМ Тех об и кож-гал изд ОО №1-1-166.plx

Кафедра: **44** Теоретической и прикладной химии

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности

Профиль подготовки: Технология обувных и кожевенно-галантерейных изделий  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа<br>обучающихся |                 | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоём-<br>кость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                           | Лаб.<br>занятия |                |                   |                           |                                      |
| 1                         | УП  | 16                               | 32              | 59,75          | 0,25              | 3                         | Зачет                                |
|                           | РПД | 16                               | 32              | 59,75          | 0,25              | 3                         |                                      |
| 2                         | УП  | 17                               | 34              | 30             | 27                | 3                         | Экзамен                              |
|                           | РПД | 17                               | 34              | 30             | 27                | 3                         |                                      |
| Итого                     | УП  | 33                               | 66              | 89,75          | 27,25             | 6                         |                                      |
|                           | РПД | 33                               | 66              | 89,75          | 27,25             | 6                         |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 938

|                                                                                 |       |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------|
| Составитель (и):                                                                |       |                              |
| Старший преподаватель                                                           | _____ | Дроздова Лариса Владимировна |
| Старший преподаватель                                                           | _____ | Абрамова Елена Сергеевна     |
| кандидат химических наук, , Доцент                                              | _____ | Войтова Надежда Владимировна |
| От кафедры составителя:<br>Заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии | _____ | Новоселов Николай Петрович   |
| От выпускающей кафедры:<br>Заведующий кафедрой                                  | _____ | Щербаков Сергей Валерьевич   |

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

|                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>                                |
| <b>Знать:</b> основные законы химии и их использование; основные закономерности протекания химических реакций и термодинамику химических процессов                                          |
| <b>Уметь:</b> проводить расчеты концентрации растворов; определять термодинамические характеристики химических реакций;<br>проводить синтез и очистку веществ в лабораторных условиях       |
| <b>Владеть:</b> навыками выполнения основных химических лабораторных операций                                                                                                               |
| <b>ОПК-3: Способен проводить измерения параметров материалов, изделий и технологических процессов</b>                                                                                       |
| <b>Знать:</b> современный уровень развития химии; строение, способы получения и химические свойства основных классов неорганических и органических веществ                                  |
| <b>Уметь:</b> планировать химический эксперимент и применять основные законы химии для решения задач по диагностике материалов опираясь на современное состояние технической базы           |
| <b>Владеть:</b> навыками использования физико-химических методов определения свойств неорганических и органических материалов в современной технологии и проектировании текстильных изделий |

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |                | СР<br>(часы) | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|--------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           | Лек.<br>(часы)    | Лаб.<br>(часы) |              |                               |
| Раздел 1. Строение вещества                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                         |                   |                |              | К                             |
| <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.</p> <p>Эквивалент простого и сложного вещества. Закон эквивалентов.</p> <p>Лабораторная работа: Определение массы эквивалента магния методом вытеснения.</p> <p>Классификация химических элементов и их соединений. Оксиды, основания, кислоты, соли. Химические системы.</p> <p>Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа.</p> <p>Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского.</p> <p>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.</p> <p>Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул.</p> |                           | 4                 | 8              | 6            |                               |
| <p>Тема 2. Общие закономерности химических процессов.</p> <p>Энергетика химических реакций.</p> <p>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.</p> <p>Стандартные изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса.</p> <p>Химическая кинетика и химическое равновесие. Скорость химической реакции и ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и температуры.</p> <p>Лабораторная работа: Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ.</p> <p>Константа скорости реакции. Катализаторы. Каталитические реакции. Роль катализаторов в химических реакциях.</p> <p>Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями.</p> <p>Лабораторная работа: Смещение химического равновесия.</p>                                                                                                                                                                                        |                           | 4                 | 6              | 9            |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |    |       |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-------|---|
| Раздел 2. Растворы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |    |       |   |
| <p>Тема 3. Растворы.</p> <p>Общие свойства растворов.</p> <p>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.</p> <p>Растворы электролитов.</p> <p>Теория электролитической диссоциации.</p> <p>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.</p> <p>Водородный показатель pH. Произведение растворимости.</p> <p>Ионные реакции в водных растворах. Кислотно-основные свойства веществ.</p> <p>Лабораторная работа: Ионные реакции. Смещение химического равновесия в растворах электролитов.</p> <p>Лабораторная работа: Гидролиз солей.</p> | 4    | 8  | 6     | О |
| <p>Тема 4. Комплексные соединения.</p> <p>Координационная теория А.Вернера и ее развитие. Комплексообразование в растворах.</p> <p>Лабораторная работа: Комплексные соединения. Первичная и вторичная диссоциация комплексных соединений. Прочность комплексных ионов и константа нестойкости.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1    | 4  | 6     |   |
| Раздел 3. Окислительно-восстановительные реакции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |    |       |   |
| <p>Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции и элементы электрохимии.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции.</p> <p>Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. Сущность ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Типы ОВР. Составление уравнений ОВР электронно-ионным способом.</p> <p>Лабораторная работа: "Окислительно-восстановительные реакции".</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2    | 4  | 8     | К |
| <p>Тема 6. Элементы электрохимии.</p> <p>Электродные потенциалы металлов. Измерение электродных потенциалов. Стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента.</p> <p>Химические источники тока. Топливные элементы. Аккумуляторы.</p> <p>Электролиз. Сущность электролиза. Электролиз растворов и расплавов с растворимым и нерастворимым анодом. Законы Фарадея.</p> <p>Практическое применение электролиза.</p> <p>Коррозия металлов.</p> <p>Виды коррозии. Химическая коррозия.</p> <p>Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии. Защитные покрытия. Ингибиторы коррозии.</p> <p>Лабораторная работа: Окислительно-восстановительные реакции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1    | 2  | 24,75 |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16   | 32 | 59,75 |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,25 |    |       |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |    |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---|
| Раздел 4. Теоретические основы органической химии. Углеводороды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |    |   |
| <p>Тема 7. Теоретические основы органической химии. Введение. Предмет органической химии. Основные причины выделения органической химии в самостоятельную науку. Краткий исторический обзор. Лабораторная работа «Техника безопасности. Классификация органических веществ.»</p> <p>Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Структурные формулы, явление изомерии. Типы химических связей. Электронные эффекты. Типы химических реакций. Понятие о механизмах реакций. Валентные состояния атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей. Классификация органических соединений. Основные классы органических соединений.</p> <p>Тривиальная и систематическая номенклатура. Лабораторная работа «Состав, строение и номенклатура органических веществ.»</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | 3 | 6  | 6 |
| <p>Тема 8. Углеводороды алифатического и ароматического рядов.</p> <p>Предельные углеводороды (алканы). Общая формула, гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Нахождение в природе. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Лабораторная работа «Физические и химические свойства алканов.»</p> <p>Этиленовые углеводороды (алкены). Общая формула, строение, изомерия и номенклатура. Методы получения. Физические свойства. Химические свойства. Лабораторная работа «Физические и химические свойства алкенов».</p> <p>Диеновые углеводороды (алкадиены). Общая формула, классификация по расположению двойных связей в молекуле, номенклатура. Общие методы получения сопряженных алкадиенов. Физические и химические свойства.</p> <p>Ацетиленовые углеводороды (алкины). Общая формула, строение, изомерия, номенклатура. Методы получения ацетилена и его гомологов. Физические свойства. Химические свойства. Лабораторная работа «Физические и химические свойства алкинов.»</p> <p>Ароматические углеводороды (арены) с одним бензольным кольцом. Общая формула, изомерия, номенклатура. Синтез бензола и его гомологов. Физические свойства. Строение бензола. Химические свойства. Лабораторная работа "Физические и химические свойства аренов ряда бензола."</p> | 2 | 5 | 10 | 8 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |    | К |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |        |    |        |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|----|--------|---|
| Раздел 5. Органические соединения с функциональными группами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |        |    |        | К |
| Тема 9. Галоген- и кислородсодержащие соединения. Галогеноуглеводороды. Определение, классификация, изомерия, номенклатура. Общие методы получения. Химические свойства. Физические свойства. Проба Бельштейна. Химические свойства. Общий характер реакций нуклеофильного замещения в ряду галогеноуглеводородов. Лабораторная работа «Физические и химические свойства функциональных производных углеводородов.»<br>Гидроксисоединения (спирты и фенолы). Определение, классификация, изомерия, номенклатура. Общие методы получения спиртов и фенолов. Физические свойства. Химические свойства. Лабораторная работа «Физические и химические свойства функциональных производных углеводородов.»<br>Оксосоединения (альдегиды и кетоны). Определение, классификация, изомерия и номенклатура. Общие методы получения оксосоединений. Физические свойства. Химические свойства. Лабораторная работа «Физические и химические свойства функциональных производных углеводородов.»<br>Карбоновые кислоты и их производные. Определение, классификация, изомерия и номенклатура. Общие методы получения. Физические свойства. Химические свойства. Лабораторная работа «Физические и химические свойства функциональных производных углеводородов.» |  | 5      | 10 | 8      |   |
| Тема 10. Азоторганические соединения<br>Нитросоединения. Методы получения. Физические и химические свойства.<br>Амины. Определение, классификация, изомерия, номенклатура. Методы получения аминов. Физические свойства. Химические свойства.<br>Лабораторная работа «Физические и химические свойства азотсодержащих углеводородов.»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 4      | 8  | 8      |   |
| 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 101,75 |    | 114,25 |   |

#### 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           | <p>Формулирует основные понятия и законы химии, классифицирует органические и неорганические вещества, проводит различия между ними.</p> <p>Обобщает термодинамические характеристики и делает вывод о возможности протекания химической реакции.</p> <p>Составляет уравнения реакций;</p> <p>Рассчитывает термодинамические функции;</p> <p>На основании расчета выбирает оптимальный путь для идентификации вещества.</p> <p>Категоризирует современные методы анализа химических веществ.</p> |

|       |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 | Формулирует основные законы химии и химические понятия; описывает химические проблемы, применительно к своей специальности.<br>Сопоставляет полученные результаты; выбирает оптимальный путь для решения профессиональных задач. |
|       | Демонстрирует результат физико-химического анализа различных веществ и материалов.                                                                                                                                               |

## 6.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                       | Устное собеседование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Письменная работа |
| 5 (отлично)           | <p>Полный исчерпывающий ответ, показывающий понимание предмета. Ориентируется в основных терминах, знаком с дополнительной литературой, правильно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>Студент показывает правильное понимание условия задачи, владеет навыками анализа условия, выбором нужных законов и формул для ее решения.</p> <p>Умеет правильно написать уравнения реакций.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |
| 4 (хорошо)            | <p>Стандартный ответ, лишенный индивидуальности. Допускает незначительные 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>Умеет правильно написать уравнения реакций.</p> <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</p> |  |
|                         | <p>знает свойств веществ. Не может написать химические формулы.</p> <p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.</p>                                                                                                                                                       |  |
| Зачтено                 | Обучающийся выполнил все лабораторные работы, все домашние задания, сдал все контрольные работы. На вопрос преподавателя дает полный ответ.                                                                                                                                                                                                         |  |
| Не зачтено              | Частично не выполнил лабораторные работы, домашние задания, не сдал контрольные работы. На вопросы преподавателя дает неправильный ответ.                                                                                                                                                                                                           |  |

### 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         | 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        | Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Основные положения. Виды формул органических соединений. Валентность атомов в органических соединениях. |
| 22        | Классификация органических соединений: углеводороды. Понятие о гомологическом ряде.                                                                                          |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23 | Классификация органических соединений: основные классы функциональных производных углеводов.                                                                                                                                                         |
| 24 | Систематическая номенклатура органических соединений. Структура названия органического соединения. Категории заместителей. Принцип наименьших локантов.                                                                                              |
| 25 | Изомерия органических соединений. Виды (примеры).                                                                                                                                                                                                    |
| 26 | Типы химических связей в органических соединениях. Характеристика каждого типа связи. Примеры соединений.                                                                                                                                            |
| 27 | Способы перекрывания атомных орбиталей при образовании ковалентной химической связи. Основные характеристики ковалентной химической связи.                                                                                                           |
| 28 | Электронное состояние атома углерода при образовании химической связи. $sp^3$ – гибридизация валентных электронных облаков. Направленность химических связей у $sp^3$ – гибридизованного атома углерода. Пространственное строение молекулы метана.  |
| 29 | Электронное состояние атома углерода при образовании химической связи. $sp^2$ – гибридизация валентных электронных облаков. Направленность химических связей у $sp^2$ – гибридизованного атома углерода. Пространственное строение молекулы этилена. |
| 30 | Электронное состояние атома углерода при образовании химической связи. $sp$ – гибридизация валентных электронных облаков. Направленность химических связей у $sp$ – гибридизованного атома углерода. Пространственное строение молекулы ацетилена.   |
| 31 | Полярность и поляризуемость химической связи. Классификация химической связи по полярности. Примеры органических молекул с малополярными и полярными связями. Способы обозначения смещения электронной плотности между атомами.                      |
| 32 | Электронные эффекты в органических соединениях. Отрицательный индуктивный эффект. Атомы и атомные группировки, проявляющие отрицательный индуктивный эффект. Особенности передачи индуктивного эффекта. Примеры.                                     |
| 33 | Электронные эффекты в органических соединениях. Положительный индуктивный эффект. Атомы и атомные группировки, проявляющие положительный индуктивный эффект. Особенности передачи индуктивного эффекта. Примеры.                                     |
| 34 | Электронные эффекты в органических соединениях. Отрицательный мезомерный эффект. Атомы и атомные группировки, проявляющие отрицательный мезомерный эффект. Особенности передачи мезомерного эффекта. Примеры.                                        |
| 35 | Электронные эффекты в органических соединениях. Положительный мезомерный эффект. Атомы и атомные группировки, проявляющие положительный мезомерный эффект. Особенности передачи мезомерного эффекта. Примеры.                                        |
| 36 | Электронные эффекты в органических соединениях. Эффект сверхсопряжения (гиперконъюгации).                                                                                                                                                            |
| 37 | Химические реакции. Определение. Формы записи. Типы химических реакций. Классификация по конечному результату реакции.                                                                                                                               |
| 38 | Химические реакции. Определение. Формы записи. Типы химических реакций. Классификация по способу разрыва связей в реагирующих молекулах.                                                                                                             |
| 39 | Локализованная и делокализованная $\pi$ - связь. Примеры органических соединений с делокализованной $\pi$ - связью.                                                                                                                                  |
| 40 | Понятие об ароматичности. Строение бензольного кольца. Правило Хюккеля.                                                                                                                                                                              |
| 41 | Предельные углеводороды (алканы): строение, изомерия, номенклатура, способы получения. Применение предельных углеводородов.                                                                                                                          |
| 42 | Химические свойства алканов: реакции галогенирования и нитрования.                                                                                                                                                                                   |
| 43 | Этиленовые углеводороды (алкены): строение, изомерия, номенклатура, способы получения. Применение углеводородов ряда этилена.                                                                                                                        |
| 44 | Химические свойства этиленовых углеводородов (алкенов): реакции галогенирования, гидратации и гидрогалогенирования (правило В. В. Марковникова, эффект Э. Караша).                                                                                   |
| 45 | Химические свойства этиленовых углеводородов (алкенов): взаимодействие алкенов с разбавленным и концентрированным раствором перманганата калия, реакция озонлиза.                                                                                    |
| 46 | Химические свойства алкенов: реакция полимеризации. Примеры. Где применяются и какими свойствами обладают полимеры?                                                                                                                                  |
| 47 | Диеновые углеводороды (алкадиены): номенклатура, классификация, изомерия, представители. Способы получения диенов. Применение диеновых углеводородов.                                                                                                |
| 48 | Химические свойства диеновых углеводородов с сопряженной системой двойных связей: реакции 1,2- и 1,4 присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование).                                                                                          |
| 49 | Химические свойства диеновых углеводородов с сопряженной системой двойных связей: реакции 1,2- и 1,4 присоединения (гидрирование, полимеризация).                                                                                                    |
| 50 | Ацетиленовые углеводороды (алкины): изомерия, номенклатура, способы получения.                                                                                                                                                                       |
| 51 | Химические свойства алкинов. Присоединение галогенов, галогенводородов, воды.                                                                                                                                                                        |
| 52 | Химические свойства алкинов. Образование солей (ацетиленидов). Взаимодействием ацетиленидов с галогеналканами.                                                                                                                                       |
| 53 | Химические свойства алкинов. Присоединение алкинов к спиртам, карбоновым кислотам, альдегидам и кетонам.                                                                                                                                             |

|    |                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 54 | Химические свойства алкинов. Димеризация, циклотримеризация.                                                                                                                                        |
| 55 | Химические свойства алкинов. Присоединение оксида углерода и водорода, оксида углерода и воды, оксида углерода и аммиака.                                                                           |
| 56 | Бензол и его гомологи: номенклатура, основные способы получения. Применение ароматических углеводов.                                                                                                |
| 57 | Правила ориентации в бензольном кольце в реакциях электрофильного замещения. Заместители I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация.                                                   |
| 58 | Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце (нитрование, сульфирование, галогенирование бензола). Роль катализатора.                                                                      |
| 59 | Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце (алкилирование и ацилирование бензола). Роль катализатора.                                                                                    |
| 60 | Химические свойства гомологов бензола: реакции в боковой цепи (галогенирование, окисление).                                                                                                         |
| 61 | Галогенопроизводные углеводов: классификация, номенклатура, способы получения, полярность связи углерод - галоген.                                                                                  |
| 62 | Галогеналканы: реакции нуклеофильного замещения атомов галогена при взаимодействии с водными растворами щелочи, алкоксидами щелочных металлов, аммиаком, солями карбоновых кислот, цианидом натрия. |
| 63 | Галогеналканы: реакции дегидрогалогенирования, реакции замещения галогена водородом. Взаимодействие галогенпроизводных углеводов с магнием (синтез реактивов Гриньяра).                             |
| 64 | Спирты: классификация, номенклатура, представители, изомерия, строение гидроксильной группы. Способы получения.                                                                                     |
| 65 | Фенолы: классификация, номенклатура, представители, изомерия, строение гидроксильной группы. Способы получения.                                                                                     |
| 66 | Кислотные свойства спиртов и фенолов. Взаимодействие спиртов и фенолов с щелочными металлами и их гидроксидами.                                                                                     |
| 67 | Химические свойства одноатомных спиртов: образование простых и сложных эфиров, реакции внутримолекулярной дегидратации с образованием алкенов.                                                      |
| 68 | Химические свойства одноатомных спиртов: замещение гидроксильной группы на галоген, различие в реакционной способности спиртов различного строения (на примере взаимодействия с реактивом Лукаса).  |
| 69 | Оксосоединения (альдегиды и кетоны): представители, изомерия, номенклатура. Способы получения. Применение альдегидов и кетонов.                                                                     |
| 70 | Оксосоединения (альдегиды и кетоны): химические свойства (реакции альдольной и кротоновой конденсации на примере этанала (уксусного альдегида)).                                                    |
| 71 | Оксосоединения (альдегиды и кетоны): химические свойства (присоединение спиртов).                                                                                                                   |
| 72 | Оксосоединения (альдегиды и кетоны): химические свойства (присоединение нуклеофильных реагентов – цианистого водорода, гидросиламина, гидросульфита натрия).                                        |
| 73 | Карбоновые кислоты и их производные: классификация, номенклатура, представители, строение карбоксильной группы, способы получения.                                                                  |
| 74 | Химические свойства карбоновых кислот: получение солей, получение ангидридов и галогенангидридов карбоновых кислот.                                                                                 |
| 75 | Химические свойства карбоновых кислот: получение сложных эфиров. Природные сложные эфиры высших карбоновых кислот и глицерина (жиры и масла) и их гидролиз.                                         |
| 76 | Амины: классификация, номенклатура, представители, способы получения. Свойства аминов как оснований (взаимодействие с водой и кислотами).                                                           |
| 77 | Взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Реакции алкилирования и ацилирования аминов.                                                                                                  |
| 78 | Соли арендиазония: получение, строение, химические реакции солей арендиазония с выделением азота.                                                                                                   |
| 79 | Соли арендиазония: получение, строение, химические реакции солей арендиазония без выделения азота.                                                                                                  |
| 80 | Химические свойства карбоновых кислот: галогенирование карбоновых кислот в присутствии красного фосфора. Применение галогенкарбоновых кислот для получения гидрокси- и аминокислот.                 |

### 6.3.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

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

1. Напишите формулы кислот, ангидридами которых служат : а. оксид азота (III,) б. оксид циркония (IV). Напишите названия этих кислот, а также формулы и названия их солей с калием и магнием.
2. 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.
3. Сколько грамм сульфата меди требуется для приготовления 2М раствора?
4. Для соединения 1,2,4-триметилбензол напишите структурную формулу. Укажите вид гибридизации всех атомов углерода в соединении. Составьте для него уравнения реакций а) хлорирования в присутствии хлорида алюминия и б) нитрования. Назовите продукты реакций. К какому классу органических соединений относится 1,2,4-триметилбензол и соединение полученное в реакции б)?
5. Для соединения 2,4-диметилгексен-2 напишите структурную формулу. Укажите вид гибридизации всех атомов углерода в соединении. Составьте для него уравнения реакций а) с водой в присутствии серной кислоты и б) с бромом. Назовите продукты реакций. К какому классу органических соединений относится 2,4-диметилгексен-3 и соединение полученное в реакции а)?
6. Установите промежуточные и конечный продукт в указанной цепочке цепочке химических превращений.
7. В две стадии (через одно промежуточное соединение) получите оксим 2-метилпропаналя из пропена.

### 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. Билет содержит теоретические вопросы и одно практико-ориентированное задание.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Учебная литература

| Автор                                                                        | Заглавие                                                                                                                                | Издательство                                                                                  | Год издания | Ссылка                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.1.1 Основная учебная литература</b>                                     |                                                                                                                                         |                                                                                               |             |                                                                                                                                     |
| Иванов В. А.,<br>Новоселов Н. П.,<br>Михайловская А. П.,<br>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>     |
| Захарова, О. М.,<br>Пестова, И. И.                                           | Органическая химия. Основы курса                                                                                                        | Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/107353.html">http://www.iprbookshop.ru/107353.html</a>                                           |
| <b>7.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                               |                                                                                                                                         |                                                                                               |             |                                                                                                                                     |
| Абрамова Е. С.,<br>Войтова Н. В.,<br>Колесникова О. А.,<br>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>     |
| 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>                                             |
| Травень В. Ф.                                                                | Органическая Химия (Лаборатория знаний) : 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> |
| Ким, А. М.                                                                   | Органическая химия                                                                                                                      | Новосибирск: Сибирское университетское издательство                                           | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/65281.html">http://www.iprbookshop.ru/65281.html</a>                                             |

|                                                                         |                                                                                                                                        |                            |      |                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Травень В. Ф.                                                           | Органическая Химия (Лаборатория знаний) : 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> |
| Травень В. Ф.                                                           | Органическая Химия (Лаборатория знаний) : 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> |
| Абрамова Е. С.,<br>Войтова Н. В.,<br>Колесникова О. А.,<br>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>     |
| Иванов В.А.,<br>Михайловская А.П.,<br>Ревагина 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>     |
| Дроздов, А. А.                                                          | Неорганическая химия                                                                                                                   | Саратов: Научная книга     | 2019 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/81031.html">http://www.iprbookshop.ru/81031.html</a>                                             |

## 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/](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, муфельной печью, компьютером.

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