Министерство образования и науки Калужской области

Государственное автономное профессиональное

образовательное учреждение Калужской области

«Людиновский индустриальный техникум»

**РАБОЧАЯ программа**

**учебноЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.12 Химия диэлектриков**

по направлению подготовки специалистов среднего звена

13.02.08 Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника

(базовой подготовки)

Людиново

2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности**13.02.08 Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника (базовой подготовки),** укрупненной группы специальностей **13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.**

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Заведующий по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.Е. Селиверстова  30.08.2019г. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора по УПР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.П. Киселева |

Рекомендована цикловой комиссией профессиональных дисциплин

Протокол № 1 от3 0.08.2019г

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.И.Хрычикова

Разработчики:

Апокина О.С., преподаватель химии

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | СТР. |
| 1. | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3. | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |
| 4. | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 17 |

1. **Паспорт рабочей программы УЧЕБНОГЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.12 Химия диэлектриков**

* 1. **Область применения программы**

Рабочей программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.08 Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника (базовой подготовки), укрупнённой группы специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

* 1. **Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Учебная дисциплина ОП.12 Химия диэлектриков входит в профессиональный цикл программы подготовки специалистов среднего звена.

* 1. **Цели и задачи учебной дисциплины– требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен ***уметь***:

* Проводить сравнительную характеристику полимеров по физическим свойствам, химстойкости и горючести;
* определять вязкость раствора полимера;
* определять плотность полимеров

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен ***знать***:

* классификацию полимеров
* структуру полимеров
* свойства полимеров
* основы синтеза полимеров

В результате изучения учебной дисциплины **ОП.12** **Химия диэлектриков** формируются следующие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**профессиональные компетенции,** соответствующие основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Организовывать технологический процесс изготовления кабельных и конденсаторных изделий.

ПК 1.2. Осуществлять контроль качества на стадиях изготовления и эксплуатации изделий.

ПК 1.3. Участвовать в создании технологической оснастки для изготовления кабельных и конденсаторных изделий.

ПК 3.1. Выбирать аппаратуру и оборудование для проведения испытаний.

ПК 3.2. Проводить испытания кабельной и конденсаторной техники.

ПК 3.3. Оформлять техническую документацию в ходе контроля и испытаний.

ПК 4.4. Обеспечивать выполнение мероприятий по безопасности труда.

* 1. **Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося **117** часов, в том числе:

* обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **78** часов
* самостоятельная работа обучающегося 39 часов

1. **СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
   1. **Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Виды учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | 117 |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | 78 |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы | 12 |
| практические занятия | 20 |
| контрольные работы | 4 |
| Курсовая работа (проект) | 0 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)**) | 39 |
| В том числе: |  |
| *Подготовка сообщений* | *9* |
| *Изготовление наглядных пособий* | *2* |
| *Подготовка к контрольным и лабораторным работам* | *14* |
| *Выполнение домашнего задания* | *12* |
| *Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета* | |

* 1. **Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.12 Химия диэлектриков**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | | | Объем часов | Уровень усвоения |
| ***1*** | ***2*** | | | ***3*** | ***4*** |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** | | | **2** | 2 |
| Характеристика учебного предмета и его связь с другими предметами у учебного плана, ее роль в области развития науки, техники и техноло­гии.  Роль полимерных диэлектриков в производстве кабелей и проводов. Характерные свойства полимерных диэлектриков и их основные отличия от свойств неорганических и низкомолекулярных органических диэлектри­ков. Экономическая эффективность применения полимерных материалов. Требования современных стандартов к качеству органических диэлектри­ков. | | | **2** | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: подготовить сообщение «Виды пластмасс» | | | **1** |  |
| **Раздел 1.**  СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И ОСНОВЫ СИНТЕЗА ПОЛИМЕРОВ |  | | | **30** |  |
| Тема 1.1.  Общая характеристика высокомолекулярных соединений | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| 1 | | Понятие о мономерах, олигомерах, полимерах. Молекулярная масса мо­номеров и полимеров, ее связь с основными физико-механическими и элек­трофизическими свойствами полимеров. Степень полимеризации и поли­конденсации.  Строение полимерных молекул. Сополимеры, блоксополимеры и при­витые полимеры. Регулярность и нерегулярность строения цепей макромо­лекул. Полимеры изотактические, атактические и синдитактические. Цис - транс - конфигурация звеньев цепи макромолекул | **2** | 2 |
| Практические занятия  Расчёт молекулярной массы полимера | | | **2** |  |
| Самостоятельная работа обучающихся : изучить и законспектировать темы:  «Полимеры изотактические, атактические и синдитактические. Цис - транс - конфигурация звеньев цепи макромолекул» | | | **2** |  |
| **Тема 1.2.Надмолекулярное строение полимеров** | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| 1 | | Надмолекулярная структура полимеров. Аморфные и кристаллические структуры полимеров. Стеклообразное, высокоэластичное и вязкотекучее физические состояния аморфных полимеров. Межмолекулярное взаимо­действие в полимерах. | **2** | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся  Подготовить сообщения: « Свойства аморфных и кристаллических полимеров» | | | **1** |  |
| **Тема 1.3. Фико-механические, тепловые, влажностные и электрические свойства полимеров** | **Содержание учебного материала** | | | **6** |  |
| 1 | | Механические свойства полимеров, их прочность. Энергия когезии для полярных и неполярных полимеров, ее практическое назначение. Влияние строения макромолекул на механическую прочность полимеров. Факторы, влияющие на эластичность. | **2** | 2 |
| 2 | | Нагревостойкость и хладостойкость полимеров. Понятие о кратковре­менной и длительной нагревостойкости, тепловом старении полимеров. Деструкции полимеров. Связь между хладостойкостью и эластичностью полимеров. Стабилизация и пластификация полимеров. | **2** | 2 |
| 3 | | Влагостойкость, влагопроницаемость и электрофизические свойства по­лимеров. Влияние химического состава, структуры фазового состояния по­лимеров на их влагостойкость. Способы повышения влагостойкости орга­нических диэлектриков. | **2** | 2 |
| Лабораторные работы:  Определение вязкости жидкостей. | | | **2** | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: изучить и законспектировать темы:  Вязкость жидкостей подготовка к лабораторной работе. | | | **4** |  |
| **Тема 1.4.**  **Основы химии синтетических полимеров** | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| 1 | | Реакции полимеризации  Понятие о цепном и ступенчатом механизмах реакций образования син­тетических полимеров. Сущность радикального и ионного механизмов цепной реакции полимеризации.  Влияние инициаторов, катализаторов, растворителей, эмульгаторов и других факторов на скорость реакции полимеризации в величину молеку­лярной массы полимеров.  Роль инициаторов, катализаторов, растворителей, эмульгаторов и дру­гих факторов на скорость реакции полимеризации и величину молекуляр­ной массы полимеров.  Реакции поликонденсации.  Промышленные способы проведения реакций полимеризации и поли­конденсации. Связь механизма и способа проведения реакции полимериза­ции (поликонденсации) с электрофизическими и физико-механическими свойствами синтезируемых полимеров.  Особенности химических превращений полимеров. Модификация, де­струкция, деполимеризация. | **2** | 2 |
| Практические занятия  «Составление уравнений реакций полимеризации и поликонденсации**»** | | | **2** |  |
| Самостоятельная работа обучающихся  Подготовка к практической и контрольной работам | | | **3** |  |
|  | Контрольные работы | | | **2** |  |
| Раздел 2 **СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРЫ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПРИ РЕАКЦИИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ** |  | | | **51** |  |
| **Тема 2.1.**  **Полимеры непредельных алифатических и ароматических углеводородов** | **Содержание учебного материала** | | | **4** |  |
| 1 | | **Полиэтилен:** исходное сырье, способы получения мономера. Полиэти­лен высокого давления. Полимеризация этилена при низком и среднем дав­лении, этапы процесса полимеризации.  Модифицирование полиэтилена. Радиационный, вулканизированный и силаносщивающийся полиэтилен. Свойства полиэтиленов, их применение в кабельной технике. Требования стандартов к качеству и электрофизиче­ским характеристикам полиэтилена.  **Полипропилен**: исходное сырье, способы получения, полимеризация.  Сополимеры этилена и пропилена, их характерные особенности, приме­нение. Этапы процесса сополимеризации. | **2** | 2 |
| 2 | | **Полиизобутилен**: исходное полимерное вещество, получение, этапы процесса полимеризации, свойства и применение.  **Полистирол:** способы получения, исходное мономерное веществополимеров, блочная полимеризация, этапы процесса полимеризации.  Эмульсионная и суспензионная полимеризация стирола, этапы процесса полимеризации. Преимущества и недостатки способов полимеризации. Структура полистирола, его свойства и применение.  Изотактический и ударопрочный полистирол, этапы процесса полиме­ризации стирола. | **2** | 2 |
| Практические занятия  Сравнительная характеристика полимеров непредельных алифатических и ароматических углеводородов  Процесс нанесения пластмассы на металлическую жилу | | | **6** |  |
| Лабораторные работы  Тепловая деформация полиэтилена  Определение плотности полимера | | | **4** |  |
| Самостоятельная работа обучающихся  Подготовить сообщения: « Виды полиэтиленов», «Использование полиэтиленов», «Использование полипропиленов», «Использование полистиролов», «Использование полиизбутилена». Составление отчёта об экскурсии, практической и лабораторных работах. | | | **7** |  |
| **Тема 2.2**.  Полимеры галоидопроизводных этиленов | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| 1 | | Поливинилхлорид. Получение мономера. Особенности суспензионной и эмульсионной полимеризации винилхлорида. Строение и свойства поливинилхлорида, влияние пластификаторов, стабилизаторов и наполнителей на его свойства. Пластифицированный поливинилхлорид, его применение для изоляции проводов и кабелей. Понятие о сополимерах винилхлорида, ха­рактерные особенности.  Политетрафторэтилен, его синтез. Методы получения электроизоляци­онных изделий из политетрафторэтилена и применение фторопластовой изоляции в кабельной технике. | **2** | 2 |
| Практические занятия  Сравнительная характеристика полимеров галоидопроизводных этиленов | | | **2** |  |
| Лабораторные работы  Сравнительная характеристика полимеров по физическим свойствам, химостойкости, горючести. | | | **2** |  |
| Самостоятельная работа обучающихся : изучить и законспектировать тему:  «Использование поливинилхлоридов»  Изготовить планшеты с образцами пластмасс | | | **3** |  |
| **Тема 2.3.**  **Поливинилацетат и его производные** | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| 1 | | Синтез поливинилацетата, его свойства и применение для изоляции проводов. Получение поливинилового спирта, поливинилацеталей, их строение, свойства и применение. Свойства эмалевых покрытий на основе поливинилацеталей. | **2** | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: изучить и законспектировать тему:  «Использование поливинилбутиралей» | | | **1** |  |
| **Тема 2.4.Полимеры бутадиена и его производные** | **Содержание учебного материала** | | | **6** |  |
| 1 | | Полиизобутилен. Синтез натрий-бутадиенового каучука. Химический состав, структура, степень кристалличности. Цис - транс - изомерия бута­диеновых каучуков. Химизм термической вулканизации каучуков и вулка­низации в присутствии серы. Изопреновый каучук, его химический состав, характерные свойства и применение. | **2** | 2 |
| 2 | | Каучуки на основе сополимеров дивинила. Синтез дивинилстирольного каучука, его строение, свойства резин на его основе. Сополимеры дивинила с акрилонитрилом.  Хлоропреновый каучук (наирит): получение, строение, свойства и при­менение в кабельной технике.  Резина, классификация и применение. Требования стандартов к элек­трофизическим свойствам резин. | **2** | 2 |
| Практические занятия  Рецепты резины. Сравнительная характеристика резин. | | | **4** |  |
| Лабораторные работы  Изучение свойств каучуков и резин на их основе | | | **2** |  |
| Самостоятельная работа обучающихся  Подготовить сообщение «Использование дивиниловых и хлоропреновых каучуков», «История создания синтетических каучуков», подготовка к контрольной работе | | | **6** |  |
| Контрольная работа | | | **2** |  |
| **Раздел 3**  **СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРЫ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПРИ РЕАКЦИИ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ И СТУПЕНЧАТОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ** |  | | | **21** |  |
| **Тема 3.1.**  Фенолформальдегидные олигомеры и полимеры | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| 1 | | Фенол, его гомологи. Роль соотношений мономеров, их функционально­сти и природы катализаторов в реакциях. Химический состав, строение, свойства и синтез фенолформальдегидных олигомеров, химизм их перехода в неплавкое и нерастворимое состояние, применение. | **2** | 2 |
| Лабораторные работы  Поликонденсация фенола и формальдегида в щелочной среде. | | | **2** |  |
| Самостоятельная работа обучающихся  Подготовить сообщение « Использование фенолформальдегидных пластмасс», подготовка к лабораторной работе | | | **2** |  |
| **Тема 3.2. Сложные полиэфиры. полиэтиленфтолат**  **Полиамиды, полиимиды, полиуретаны** | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| 1 | | Типы сложных полиэфиров. Влияние строения молекул и структуры полиэфиров на их свойства. Синтез полиэтилентерефталата.. Химизм отверждения полиэфиров.  Полиамиды, их синтез, свойства и применение.  Полиимиды, их синтез, свойства и применение.  Полиуретаны. Исходные мономерные вещества. Процесс и этапы поли­меризации. Химический состав, структура, свойства и применение поли­уретанов. | **2** | 2 |
| Практические занятия  Ознакомление с образцами полиамидов и полиуретанов | | | **2** |  |
| Самостоятельная работа обучающихся: изучить и законспектировать тему:  «Применение сложных полиэфиров» | | | **2** |  |
| **Тема 3.3.Эпоксидные олигомеры и полимеры** | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
|  | 1 | | Синтез эпоксидных олигомеров, типы отвердителей, химизм отверждения. Структура и свойства эпоксидных полимеров. Применение эпоксидных олигомеров. | **2** | 2 |
| Практические занятия  Ознакомление с образцами эпоксидных полимеров | | | **2** |  |
| Самостоятельная работа обучающихся: изучить и законспектировать тему:  « Требования стандартов к качеству лаков и компаундов.» | | | **2** |  |
| **Тема 3.4.**  **Кремнийорганические полимеры** | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| 1 | Классификация кремнийорганических соединений и их свойства. Отли­чия кремнийорганических соединений от органических. Синтез жидких ди­электриков, их свойства.  Кремнийоргастические каучуки, химизм реакций гидролиза,  согидролиза и поликонденсации (полимеризации). Строение, свойства и  Синтез полиорганосилоксанов, их применение. | | **2** | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: изучить и законспектировать тему:  «Применение вулканизированных кремнийорганических каучуков. | | | **1** |  |
| Раздел 4.  **ОРГАНИЧЕСКИЕ ДИЭЛЕКТРИКИ НА ОСНОВЕ ЭФИРОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ, РАСТИТЕЛЬНЫХ И НЕФТЯНЫХ МАСЕЛ** |  | | | **14** |  |
| **Тема 4.1.**  **Эфиры целлюлозы** | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| 1 | | Общие сведения о химии целлюлозы. Процессы получения простых и сложных эфиров целлюлозы. Применение нитроцеллюлозы в основе по­крывного лака. Ацетилцеллюлоза и триацетилцеллюлоза. Электроизоляци­онные характеристики лаковых пленок. Этилцеллюлоза, ее применение. | **2** | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся  Подготовить сообщение: «Использование эфиров целлюлозы» | | | **1** |  |
| **Тема 4.2.**  Растительные и нефтяные масла | **Содержание учебного материала** | | | **4** |  |
| 1 | | Химический состав и свойства растительных масел. Полимеризация и высыхание растительных масел. Масляные лаки пропиточные, для эмаль проводов. Свойства эмалевой изоляции на основе растительных масел. Нефтяные, кабельные масла, получение и свойства. | **2** | 2 |
| 2 | | Обобщение и систематизация знаний | **2** |  |
| Самостоятельная работа обучающихся  Подготовка к зачёту | | | **3** |  |
|  | Дифференцированный зачёт | | | **2** |  |
|  | **Итого** | | | **117** | |

**3.Условия реализации программы дисциплины**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины не предусматривает наличия учебного кабинета и лаборатории

***Технические средства обучения:***

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

***Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:***

не предусмотрено

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, дополнительной литературы**

***Основные источники:***

**Дёмина В.А. Химия диэлектриков. – М.: электронное издание,2006**

**Тугов И.И., Кострыкина Г.Н. Химия и физика полимеров. –М.: Химия,1989. –432 с.**

Майофис И.М. Химия органических диэлектриков. - М.: Химия, 1981

***Дополнительные источники:***

Лосев И.П., Тростянская М.В. Химия синтетических полимеров. - М., 1971.

Хаманашвили П.М., Андрианов К.А. Технология элементно-органических мономеров и полимеров. - М.: Химия, 1983.

Синтетический каучук Под ред. Гармонова И.В. - Л.: Химия, 1983. Шур A.M. Высокомолекулярные соединения. - М., 1983. Копылов В.В. В мире полимеров. - М., 1983.

***Интернет-ресурсы:***

***http://www.siblec.ru/index.php?dn=html&way=bW9kL2h0bWwvY29udGVudC8yc2VtL2NvdXJzZTEwNC9sZXgxNDEuaHRt***

***http://www.booksshare.net/index.php?id1=4&category=chem&author=tugov-ii&book=1989***

***http://www.chem.msu.su/rus/teaching/materials/9diel.pdf***

***http://www.financeday.ru/chemies-3888-1.html***

1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, самостоятельных, контрольных работ, а также выполнение обучающимися индивидуальных заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения (основные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **1** | **2** |
| **Умения:** |  |
| - проводить сравнительную характеристику полимеров по физическим свойствам, химостойкости и горючести | Выполнение лабораторных и практических работ |
| - определять вязкость растворов полимеров | Выполнение лабораторных и практических работ |
| -определять плотность полимеров | Выполнение лабораторных и практических работ |
| **Знания:** |  |
| - классификацию полимеров | Устный, письменный опросы, самостоятельная работа, контрольная работа, тестирование, химический диктант, дифференцированный зачёт |
| - структура полимеров | Устный, письменный опросы, самостоятельная работа, контрольная работа, тестирование, химический диктант, дифференцированный зачёт |
| - свойства полимеров | Устный, письменный опросы, самостоятельная работа, контрольная работа, тестирование, химический дифференцированный зачёт диктант |
| - основы синтеза полимеров | Устный, письменный опросы, самостоятельная работа, контрольная работа, тестирование, химический диктант дифференцированный зачёт |