|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  дисциплины | | **Физика и химия волокнообразующих полимеров** | | | | | |
| **Курс** | 3 | **Семестр** | 5 | | **Трудоемкость** | 7 ЗЕ, 252 ч, 102 ч ауд. зан.) | |
| **Виды занятий** | | ЛК, ЛР | **Формы аттестации** | | | Зачет, экзамен | |
| **Интерактивные формы обучения** | | | | Интерактивные лекции, демонстрационный эксперимент, исследовательский практикум, тренинги, конференции, дискуссии и др. | | | |
| **Цели освоения дисциплины** | | | | | | | |
| Изучение теоретических основ физикохимии волокнообразующих полимеров; ознакомление с современными методами получения и исследования полимерных материалов; изучение особенностей химического строения и физической структуры важнейших видов волокнистых материалов природного и химического происхождения, используемых в текстильной промышленности, а также методов придания им комплекса свойств, отвечающих задачам практического использования в народном хозяйстве и быту. | | | | | | | |
| **Место дисциплины в структуре ООП** | | | | | | | |
| Дисциплина относится к вариативным дисциплинам профессионального цикла, базируется на результатах изучения дисциплин естественнонаучного цикла, в том числе химических дисциплин (неорганическая, органическая, аналитическая, коллоидная и физическая химия), физики и экологии. Для успешного усвоения дисциплины студент должен  Изучение дисциплины «Физика и химия волокнообразующих полимеров» как предшествующей составляет основу дальнейшего освоения дисциплин профессионального цикла: «Химическая технология текстильных материалов», «Оборудование отделочного производства», « Практические технологии отрасли», «Практическое колорирование» и при выполнении квалификационной работы бакалавра. | | | | | | | |
| **Основное содержание** | | | | | | | |
| **Модуль 1. Химия полимеров.** Основные разделы науки о полимерах. Основные понятия и классификация полимеров. Терминология и номенклатура полимеров. Важнейшие представители волокнообразующих полимеров; основные принципы их получения и применения. Внутримолекулярные реакции и их роль в технологических процессах. Деструкция полимеров. Классификация реакций деструкции. Действие высоких температур; термостойкость и теплостойкость полимеров. Действие света и ионизирующих излучений. Реакции гидролиза, их роль в процессах синтеза полимеров и отделке текстильных материалов. Окислительная деструкция. Межмакромолекулярные реакции и их технологическое использование для модификации и отделки волокнообразующих полимерных материалов. Реакции дубления, термоотверждения, структурирования. Термореактивные полимеры. Предконденсаты термореактивных смол и их применение в отделочном производстве. Реакции, происходящие в процессах малосминаемой отделке целлюлозных материалов.  **Модуль 2. Физическая структура полимеров**. Особенности молекулярной структуры изолированной молекулы Молекулярная масса полимеров и способы ее определения. Понятие молекулярно-массового распределения. Виды неоднородностей в полимерной молекуле. Гибкость макромолекул. Понятие конфигурации и конформации полимерных молекул. Надмолекулярная структура полимеров в конденстрованном состоянии. Взаимное расположение молекул в полимере. Влияние надмолекулярной структуру на потребительские и технологические свойства полимеров. Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров.  **Модуль 3. Деформационные и реологические свойства полимеров.** Упругая деформация; модуль упругости для полимерных тел. Высокоэластическое состояние – специфическое состояние полимеров. Необратимая деформация течения. Деформационные свойства и механическая прочность полимеров. Способы целенаправленного изменения упруго-эластических свойств волокон (ориентационное вытягивание, структурирование, введение наполнителей и пр.).Релаксационные явления в полимерах**.** Реологические свойства полимерных жидкостей. Особенности течения полимерных жидкостей. Аномалия вязкости. Понятие о структурной вязкости. Применение полимеров в текстильном отделочном производстве.  **Модуль 4**. **Природные волокнообразующие полимеры** Общая характеристика сырьевой базы текстильной промышленности; современное состояние и перспективы развития. Учение о волокнах, общие принципы строение и свойств волокнистых материалов, особенности молекулярной и надмолекулярной структуры; общие технические свойства.Строение и свойства *целлюлозных* волокон. Химическое строение целлюлозы как основы всех растительных и искусственных волокон. Химические свойства целлюлозы (отношение к воде, действию температур, кислот, щелочей, окислителей, восстановителей, ферментов и микроорганизмов) и их использование в процессах отделки целлюлозных материалов. Особенности морфологической и надмолекулярной структуры целлюлозных волокон природного происхождения (хлопок и лен); сопутствующие вещества и примеси целлюлозы (белковые, пектиновые и воскообразные вещества; лигнин). Строение и свойства *белковых* волокон. Строение белков: аминокислотный состав; первичная, вторичная, третичная структура белков. Понятие полипептида и изоэлектрической точки пептидных цепей.Шерстяное волокно, морфологическое строение, специфика физико-механических свойств. Кератин шерсти: его строение, свойства, отношение к действию температур, кислот, щелочей, окислителей, восстановителей, ферментов и микроорганизмов.Натуральный шелк. Фиброин шелка - его строение, свойства, отношение к действию реагентов. Свойства серицина.  **Модуль 5.Химические волокна** *Искусственные волокна -* производные целлюлозы. Вискозные волокна, особенности надмолекулярной структуры, специфика свойств и их учет при организации технологического процесса отделки и эксплуатации.Ацетатные волокна. Триацетилцеллюлозные и диацетилцеллюлозные волокна. Химические и физические свойства, термопластичность.*Синтетические волокна.* Классификация; особенности химической и физической структуры и свойств. Карбоцепные волокна (полиэтиленовые, полипропиленовые, поликрилонитрильные, винилспиртовые): строение, химические и физические свойства, области применения. Гетероцепные волокна (полиэфирные, полиамидные, леоцелл и др.): особенности химического строения и надмолекулярной структуры волокон, химические и физические свойства, области применения. Модификация синтетических волокон.Сравнительная характеристика технологических и потребительских характеристик основных видов волокнистого текстильного сырья (стоимость, эксплуатационные, гигиенические свойства и пр.). | | | | | | | |
| **Формируемые компетенции** | | | | | | | |
| * использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1); * использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ПК-2); * использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ПК-3); * владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-5); * проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-22); * изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-25). | | | | | | | |
| **Образовательные результаты** | | | | | | | |
| **Знания:** основные принципы синтеза и технологии получения волокнообразующих по­лимеров; важнейшие реакции полимеров; взаимосвязь между строением и свой­ствами полимерных тел; специфику агрегатных, фазовых и физических состоя­ний и переходов полимеров; деформационные свойства полимеров в различных физических состояниях; характер влияния физической структуры на деформационные свойства и механи­ческую прочность полимеров; реологические свойства полимеров; особенности химического строения и физической структуры природных (хлопок, лен, шерсть, шелк) и химических (вискозные, ацетилцеллюлозные, полиамидные, полиэфирные, полиакрилонитрильные и др.) волокон; химические и физико-механические свойства, определяющие потребительские характеристики и влияющие на технологические условия их отделки; способы модификации структуры и свойств волокнистых материалов.  **Умения:**  способность применять полученные знания при теоретическом анализе причинно-следст­венных связей между строением и свойствами полимерных тел; произвести выбор оптимальных концентрационных и температурно-времен­ных параметров обработки волокнистых материалов применительно к конкрет­ной задаче; определять температуру стеклования и температурные ре­жимы колорирования волокнистых материалов; выбирать необходимые методы исследования химических, физических и реологических свойств полимерных систем; проводить анализ и давать квалифицированное заключение о качестве волокнистого сырья.  **Владения**: информацией об ассортименте, областях применения и перспективах развития производства полимерных материалов для текстильной химии; владеть навыками синтеза и определения важнейших структурных параметров полимеров; методами экспериментальных исследований химических свойств, физической структуры и физико-механических характеристик волокнистых материалов; методами контроля качества текстильной продукции и степени деструкции волокнистых материалов; методами идентификации волокнистых материалов. | | | | | | | |
| **Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника** | | | | | | | |
| Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности (научно-исследовательской, производственно-технологической, педагогической), связанной с вопросами подготовки, колорирования и заключительной отделки текстильных материалов различного волокнистого состава и назначения. | | | | | | | |
| **Ответственная кафедра** | | | | | | | |
| Кафедра химической технологии волокнистых материалов | | | | | | | |
| **Составители** | | | | | | | **Подписи** |
| д.т.н., профессор **Шарнина Л.В.** | | | | | | |  |
| Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор **Одинцова О.И.** | | | | | | |  |
| **Дата** | | | | | | | 15.01.2015 |