

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Модификация полимерных материалов»

Направление подготовки:	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль) подготовки:	Химические технологии продуктов нефтегазохимии
Уровень программы:	Магистратура
Форма обучения	очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Москва, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

является подготовка бакалавров, обладающих необходимым объемом знаний для решения вопросов, связанных с модификацией полимерных материалов и изделий. Дисциплина позволяет изучить основные способы модификации материалов, их свойства и применение в химической промышленности. Использование знаний по дисциплине позволит подобрать способ модификации полимерного материала для улучшения эксплуатационных свойств изделий.

1.2. Задачи:

изучить методы модификации свойств различных полимерных материалов;
научиться выбирать и оптимизировать параметры технологических процессов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е.

2.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7(4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	146	146	146	146
Часы на контроль	2	2	2	2

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ОПК-4. Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ОПК.4.1. Определяет способы, позволяющие создать продукцию высокого качества. ОПК.4.2. Принимает решения, способствующие обеспечению безопасности осуществления работ.	как анализировать и использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире для прогнозирования свойств полимеров и композитов; как решать задачи профессиональной деятельности с помощью физико-химических и химических методов; как осуществляется проведение технологического процесса в области	анализировать и использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире для прогнозирования свойств полимеров и композитов; решать задачи профессиональной деятельности с помощью физико-химических и химических методов; осуществлять проведение технологического процесса в области переработки	анализировать и использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире для прогнозирования свойств полимеров и композитов; решать задачи профессиональной деятельности с помощью физико-химических и химических методов; по управлению параметрами технологического процесса, свойствами сырья

--	--	--	--	--

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Способы модификации полимерных материалов

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.1	Модификация вторичных полимеров	Определение и классификация вторичных полимеров. Источники и способы переработки вторичных полимеров. Цели и задачи модификации вторичных полимеров. Основные методы модификации вторичных полимеров. Обзор областей применения модифицированных вторичных полимеров.	7	Лек	2		опрос
1.2	Химико-физическая модификация	Определение и принципы химико-физической модификации полимеров. Методы воздействия. Влияние химико-физической модификации на структуру и свойства полимеров. Примеры применения химико-физической модификации для улучшения свойств полимерных материалов.	7	Лек	2		опрос
1.3	Химическая модификация	Определение и классификация методов химической модификации полимеров. Реакции химической модификации. Влияние химической модификации на структуру и свойства полимеров. Примеры применения химической модификации для придания полимерам новых свойств	7	Лек	2		опрос
1.4	Механизмы модификации полимеров	Общие принципы механизмов модификации полимеров. Механизмы физической модификации. Механизмы химической модификации.	7	Лек	2		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.5	Модификация полимеров для создания биоразлагаемых полимерных композиций	Проблема загрязнения окружающей среды полимерными отходами. Концепция биоразлагаемых полимеров. Методы модификации полимеров для повышения их биоразлагаемости.	7	Лек	2		опрос
1.6	Сополимеризация	Определение и типы сополимеризации. Методы проведения сополимеризации.	7	Лек	2		опрос
1.7	Деструкция полимеров	Определение и типы деструкции полимеров. Механизмы деструкции полимеров. Факторы, влияющие на скорость деструкции. Методы стабилизации полимеров против деструкции.	7	Лек	2		опрос
1.8	Реологические исследования полимерных материалов, модифицированных силанами	Измерение вязкости и текучести полимера до и после модификации. Анализ влияния силана на реологические свойства.	7	Лаб	5		тест
1.9	Модификация вторичных полимеров	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины.	7	Ср	20		тест
1.10	Химико-физическая модификация	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины.	7	Ср	20		опрос
1.11	Химическая модификация	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины.	7	Ср	20		тест
1.12	Механизмы модификации полимеров	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины.	7	Ср	20		опрос
1.13	Модификация полимеров для создания биоразлагаемых полимерных композиций	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины.	7	Ср	20		тест
1.14	Деструкция полимеров	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины.	7	Ср	20		опрос

Раздел 2. Физическая модификация полимерных материалов

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
2.1	Разработка способа улучшения защитных свойств поливинилхлоридных композиций путем модификации блок-сополимеров.	Проблема улучшения защитных свойств ПВХ композиций. Использование блок-сополимеров в качестве модификаторов ПВХ. Разработка новых способов модификации блок-сополимеров для повышения их эффективности в качестве модификаторов ПВХ.	7	Лек	2		опрос
2.2	Исследование свойств упаковочных материалов после обработки физическими методами	Обработка упаковочного материала физическим методом. Измерение и сравнение прочности, эластичности, проницаемости до и после обработки.	7	Лаб	5		тест
2.3	Влияние УФ и температуры на деформационно-прочностные характеристики полимерных материалов	Облучение полимера УФ-светом и нагрев. Измерение прочности на разрыв, удлинения при разрыве до и после воздействия.	7	Лаб	6		опрос
2.4	Разработка способа улучшения защитных свойств поливинилхлоридных композиций путем модификации блок-сополимеров.	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины.	7	Ср	26		тест
2.5	Разработка способа улучшения защитных свойств поливинилхлоридных композиций путем модификации блок-сополимеров.	Вопросы к экзамену	7	Экзамен	2		экзамен

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.1.	Вураско А. В.	Дизайн тары и упаковки: Учебное пособие	Екатеринбург: УГЛТУ, 2016	https://e.lanbook.com/book/142563
5.1.2.	Пашкова И. В.	Проектирование: проектирование упаковки и малых форм полиграфии: учебное наглядное пособие для обучающихся по	Кемерово: КемГИК, 2018	https://e.lanbook.com/book/121916
5.1.4.	Кулезнев В. Н., Шершнева В. А.	Химия и физика полимеров	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/211685

5.2. Перечень информационных технологий

5.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

5.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа:

<https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

Справочно-информационная система "Консультант Плюс"

База данных по научным журналам

5.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступать к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;
- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Учебная лаборатория

(оснащенная оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестации)

Основное оборудование:

Ротор ИКА НВ-4 basic, Водяная баня Skyline TW 4.2.2, Термостат ТС-1/80 СПУ 2 шт., Микроскоп МИКМЕД-6, Микроскоп Nikon, Микроскоп Levenhuk, Электроплитка Energy, Колбонагреватель LTHS-50 3 шт., Рефрактометр ИРФ-454 Б2М, Вакуумный насос Laborant, Вибровстряхиватель пробирок HUMAMIX, Мешалка магнитная MM-5, Колбонагреватель LT-250, Магнитная мешалка SH Scientific SH-HSD (с подогревом), Микроскоп LCD Digital TS-2000, Ламинарные боксы 2 шт., Переносной проектор BENQ MP 625P, Вытяжной шкаф - 1 шт. Учебный центр "Хроматография и молекулярный анализ" (Interlab). Перечень оборудования: Доска электронная Edflat, Холодильник ATLANT, Хроматограф жидкостной Маэстро Компакт - 6 шт., Весы Аналитические Apl-100, Вытяжной шкаф-1шт., Ультразвуковая ванна ПСБ-ТАНК, рН-метр 150 МИ, Моноблок Леново 6шт

Технические средства обучения:

Мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы

помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы

оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.