РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Экспериментальные методы исследований 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:

00D05D015A41D43C257354CF2FDD93F88

Владелец: РОСБИОТЕХ

Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Москва, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

подготовка обучающихся обладающих необходимым объемом знаний для решения вопросов его практической деятельности, связанных с применением методов исследования при создании упаковочных и полиграфических материалов

1.2. Задачи:

подготовка бакалавров с точки зрения совершенствования полимерных материалов, а также исследования свойств полимерных материалов

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>)	3(3.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	114	114	114	114
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):
ПК-3 Способен осуществлять управление исследованиями, разработками и внедрением инновационных решений в организации	ПК-3.1 Проводит работу по выстраиванию в компании системы работы с открытыми инновациями ПК-3.2 Осуществляет стратегическое управление инновационными процессами ПК-3.3 Осуществляет управление финансированием инновационных проектов конструкторской и технологической документации, методы расчетов характеристик проектируемых изделий	теоретические аспекты методов исследования при проведении научно-исследовательской работы; как осуществлять исследования полимерных материалов, нанокompозитов по современным методикам испытаний и оценки качества.	проводить исследования по ГОСТам и разработанным методикам, анализировать полученные результаты и дать практические рекомендации по совершенствованию технологических процессов производства и/или повышению качества изделий и их применению.	методами и методиками исследований при проведении научно-исследовательской работы.

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Санитарно-гигиенические методы исследований упаковочных 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	Санитарно-гигиенические методы исследований упаковочных материалов	Классификация методов исследования упаковочных материалов. ГОСТы на испытания полимерных материалов. Санитарно-гигиенические методы исследований упаковочных материалов.	5	Лек	8		опрос
1.2	Изучение свойств водных вытяжек органолептическим методом.	Приготовление водных вытяжек. Оценка органолептических показателей вытяжек для определения их безопасности и влияния на продукт.	5	Лаб	2		опрос
1.3	Санитарно-гигиенические методы исследований упаковочных материалов	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины. Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ	5	Ср	38		тест
1.4	Изучение миграции низкомолекулярных веществ из упаковочных материалов.	Моделирование контакта упаковочного материала с пищевым продуктом. Анализ миграции низкомолекулярных веществ в модельную среду. Оценка безопасности материала.	5	Лаб	2		опрос

Раздел 2. Физико-механические методы исследований упаковочных 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	Физико-механические методы исследований упаковочных материалов.	Деформационно-прочностные свойства материалов, кривая растяжения полимеров. Основные участки и протекающие процессы. Циклическое деформирование полимеров: предел выносливости, количество циклов до разрушения, гистерезисные потери. Адгезионная прочность полимерных материалов. Отличие от когезионной прочности, механизмы взаимодействия, методы определения. Барьерные свойства упаковочных материалов. Проницаемость упаковочных материалов. Водопоглощение. Методы определения	5	Лек	8		опрос
2.2	Исследование пленочных материалов методом	Подготовка образцов пленочных материалов.	5	Лаб	2		тест

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
	одноосного растяжения	Проведение испытаний на одноосное растяжение с использованием разрывной машины. Определение характеристик прочности и деформации материала (предел прочности, относительное удлинение при разрыве).					тест
2.3	Физико-механические методы исследований упаковочных материалов.	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины. Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ	5	Лаб	2		опрос
2.4	Определение краевого угла смачивания.	Измерение краевого угла смачивания поверхности упаковочного материала различными жидкостями.	5	Лаб	2		опрос
2.5	Определение плотности материала.	Измерение массы и объема образца упаковочного материала. Расчет плотности материала.	5	Лаб	2		опрос
2.6	Определение паропроницаемости упаковочных материалов.	Определение количества водяного пара, проходящего через образец упаковочного материала в заданных условиях. Расчет коэффициента паропроницаемости.	5	Лаб	2		тест
2.7	Определение водопоглощения.	Выдерживание образца упаковочного материала в воде в течение заданного времени. Измерение изменения массы образца. Расчет водопоглощения	5	Лаб	2		тест
2.8	Физико-механические методы исследований упаковочных материалов.	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины. Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ	5	Ср	37		опрос

Раздел 3. Термические методы исследований упаковочных материалов

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
3.1	Термические методы исследований упаковочных материалов	Термомеханический анализ полимерных материалов. Термомеханические кривые. Характеристические	6	Лек	8		опрос
		температуры. Влияние молекулярной массы на температуру стеклования и температуру текучести. Термогравиметрический метод анализа материалов. Приборы. Принцип работы. Дифференциально-термический метод анализа и метод дифференциально-сканирующей калориметрии. Приборы. Принцип работы.					
3.2	Исследование полимеров методом ДСК.	Подготовка образцов полимеров. Проведение анализа методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК). Анализ полученных термограмм.	6	Лаб	8		тест
3.3	Термические методы исследований упаковочных материалов	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины. Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ	6	Ср	37		опрос

Раздел 4. Реологические методы исследований упаковочных материалов.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
4.1	Исследование текучести расплава полимеров на приборе по определению ПТР	Подготовка образцов полимеров. Определение показателя текучести расплава (ПТР) при заданной температуре и нагрузке. Анализ полученных результатов и оценка технологических свойств полимера	6	Лаб	8		тест
4.2	Реологические методы исследований упаковочных материалов.	Влияние различных факторов на реологические свойства полимерных материалов. Капиллярная и ротационная вискозиметрия. Приборы. Принцип действия. Интерпретация результатов. Определение показателя текучести расплава. 4 Опрос ПК-1	6	Лек	8		опрос
4.3	Реологические методы исследований упаковочных	Проработка учебного материала по учебной литературе. Работа с	6	Ср	2		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
	материалов.	учебной и научной литературой. Самостоятельная проработка темы учебной дисциплины. Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ					
4.4	Экзамен	Вопросы к экзамену	6	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.	Кулезнев В. Н., Шершнева В. А.	Химия и физика полимеров	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/211685
5.1.2.	Кленин В. И., Федусенко И. В.	Высокомолекулярные соединения	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/211184

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/>

База данных по научным журналам

Справочно-информационная система "Консультант Плюс"

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)

Лаборатория «Силиконовые формы» (помещение для занятий моделированием и техническим творчеством)

Специализированное оборудование для применения 3Д-печати для производства пищевых форм из силикона и пластика, расходные материалы

Лабораторный цех упаковочного производства

Основное оборудование:

Аппарат для определения показателя текучести расплава термопластов, ПТР-ЛАБ, испытательная камера, "Тепло-холод" КТХ-60, термопластавтомат, МИНИ ТПА горизонтального исполнения серии "Малыш", шкаф вытяжной "ЛАБ-1200 Швф", вакуумный упаковщик INDOKOR IVP-450/A с опцией газонаполнения, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, лабораторная линия для получения плоских пленок и стренги с узлом ультразвуковой обработки расплава полимерных композиций, лабораторный экструдер, установка для определения показателя текучести расплава термопластов (пластомер) (ИИРТ-400А), холодильник

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.