

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1161801	Физикохимия растворов полимеров и технология их переработки

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля		Учетные данные
Образовательная программа 1. Химия		Код ОП 1. 04.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Химия		Код направления и уровня подготовки 1. 04.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Адамова Лидия Владимировна	кандидат химических наук, старший научный сотрудник	Доцент	органической химии и высокомолекулярных соединений
2	Галяс Андрей Геннадьевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	органической химии и высокомолекулярных соединений
3	Русинова Елена Витальевна	доктор химических наук, доцент	Профессор	органической химии и высокомолекулярных соединений

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Физикохимия растворов полимеров и технология их переработки

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из трёх дисциплин: «Физикохимия растворов полимеров», «Технология полимеров и полимерных плёнок» и «Анализ полимерных материалов». В результате изучения дисциплин модуля у студентов формируются представления об особенностях растворов полимеров, о том, как происходит получение полимерных материалов и изделий из них в производственных условиях, и о методах определения качественного и количественного состава полимерных материалов

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Анализ полимерных материалов	3
2	Физикохимия растворов полимеров	6
3	Технология полимеров и полимерных плёнок	3
ИТОГО по модулю:		12

1.3.Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Органическая химия, химия высокомолекулярных соединений и биологических объектов
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Анализ полимерных материалов</p>	<p>ПК-1 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории</p> <p>З-3 - Перечислить методы определения химического и фазового состава, структуры, функциональных свойств веществ и материалов</p> <p>З-4 - Демонстрировать понимание методов исследования процессов различной природы с участием химических веществ</p> <p>У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>У-3 - Проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p> <p>У-4 - Проводить исследования процессов различной природы с участием химических веществ с использованием серийного научного оборудования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>П-3 - Иметь навыки проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава, структуры и свойств веществ и материалов</p> <p>П-4 - Иметь навыки исследования процессов различной природы с участием химических веществ на серийном научном оборудовании</p>
	<p>ПК-2 - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>З-1 - Перечислить экспериментальные методы и описать их техническое исполнение для решения конкретной научно-исследовательской задачи</p> <p>З-2 - Сформулировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p>З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов</p> <p>У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора</p>

	<p>имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p>У-3 - Готовить объекты исследования для проведения экспериментов</p> <p>П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Иметь опыт планирования отдельных этапов НИР</p> <p>П-3 - Иметь навыки подготовки и работы с объектами исследований различной химической природы</p>
ПК-3 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<p>З-1 - Описать существующие базы данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке</p> <p>У-1 - Проводить первичный поиск информации по заданной тематике с использованием данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке</p> <p>П-1 - Иметь опыт работы с базами данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке</p>
ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	<p>З-1 - Перечислить технические средства и методы испытаний для решения конкретной технологической задачи</p> <p>З-2 - Перечислить способы и методы подготовки объектов различных химических и смежных производств и научно-технических разработок для технологических испытаний в своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся)</p>

		для решения конкретной технологической задачи П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической задачи
ПК-5 - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции		З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа З-2 - Демонстрировать понимание принципов работы аналитического оборудования для физико-химических, физических методов анализа У-1 - Выполнять стандартные аналитические операции и регистрировать аналитические сигналы в химических, физико-химических, физических методах анализа У-3 - Составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке
ПК-6 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания		З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска технологической информации У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов технологической информации в электронных библиотеках, поисковых системах
ПК-9 - Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий		З-1 - Сделать обзор планируемых в текущем году научных мероприятий по теме исследования У-1 - Готовить вспомогательную документацию, раздаточные материалы,

		осуществлять техническое сопровождение при проведении научных мероприятий
Технология полимеров и полимерных плёнок	<p>ПК-1 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов</p> <p>З-4 - Демонстрировать понимание методов исследования процессов различной природы с участием химических веществ</p> <p>У-1 - Проводить синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>У-4 - Проводить исследования процессов различной природы с участием химических веществ с использованием серийного научного оборудования</p> <p>П-1 - Владеть известными приемами и методами синтеза веществ и материалов</p>
	<p>ПК-2 - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>З-2 - Сформулировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p>З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов</p> <p>У-2 - Планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p>У-3 - Готовить объекты исследования для проведения экспериментов</p> <p>П-2 - Иметь опыт планирования отдельных этапов НИР</p> <p>П-3 - Иметь навыки подготовки и работы с объектами исследований различной химической природы</p>
	<p>ПК-3 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим</p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации</p> <p>У-2 - Анализировать информацию, полученную из поисковых систем и</p>

	научно-исследовательские работы	электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов в электронных библиотеках, поисковых системах
	ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-1 - Перечислить технические средства и методы испытаний для решения конкретной технологической задачи З-2 - Перечислить способы и методы подготовки объектов различных химических и смежных производств и научно-технических разработок для технологических испытаний в своей профессиональной деятельности У-1 - Выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической задачи У-2 - Готовить объекты различных химических и смежных производств и научно-технических разработок исследования для проведения испытаний П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической задачи П-2 - Иметь навыки подготовки и работы с технологическими объектами различных химических и смежных производств и научно-технических разработок
	ПК-5 - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа З-2 - Демонстрировать понимание принципов работы аналитического оборудования для физико-химических, физических методов анализа З-3 - Сформулировать требования к составу и правилам оформления протоколов испытаний, отчетов по выполненной работе

		<p>У-1 - Выполнять стандартные аналитические операции и регистрировать аналитические сигналы в химических, физико-химических, физических методах анализа</p> <p>У-3 - Составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме</p> <p>П-2 - Иметь опыт выполнения стандартных операций на аналитическом оборудовании</p>
	<p>ПК-6 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы классификации и особенности баз данных технологической информации</p> <p>У-1 - Проводить поиск технологической информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)</p> <p>П-1 - Иметь опыт работы с базами данных технологической информации</p>
	<p>ПК-9 - Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий</p>	<p>З-2 - Перечислить основные требования к техническому сопровождению научных мероприятий</p> <p>У-2 - Организовывать и проводить вспомогательные мероприятия при проведении научных конференций, симпозиумов, школ и пр.</p> <p>П-2 - Иметь опыт организации вспомогательных научных мероприятий со студентами младших курсов</p>
Физикохимия растворов полимеров	<p>ПК-1 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов</p> <p>З-4 - Демонстрировать понимание методов исследования процессов различной природы с участием химических веществ</p> <p>У-1 - Проводить синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>У-4 - Проводить исследования процессов различной природы с участием химических</p>

	<p>веществ с использованием серийного научного оборудования</p> <p>П-1 - Владеть известными приемами и методами синтеза веществ и материалов</p> <p>П-4 - Иметь навыки исследования процессов различной природы с участием химических веществ на серийном научном оборудовании</p>
ПК-2 - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<p>З-1 - Перечислить экспериментальные методы и описать их техническое исполнение для решения конкретной научно-исследовательской задачи</p> <p>З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов</p> <p>У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Готовить объекты исследования для проведения экспериментов</p> <p>П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>П-3 - Иметь навыки подготовки и работы с объектами исследований различной химической природы</p>
ПК-3 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<p>З-1 - Описать существующие базы данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке</p> <p>У-1 - Проводить первичный поиск информации по заданной тематике с использованием данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке</p> <p>У-2 - Анализировать информацию, полученную из поисковых систем и</p>

		<p>электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации</p> <p>П-1 - Иметь опыт работы с базами данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке</p>
ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации		<p>З-1 - Перечислить технические средства и методы испытаний для решения конкретной технологической задачи</p> <p>У-1 - Выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической задачи</p> <p>П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической задачи</p>
ПК-5 - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции		<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов работы аналитического оборудования для физико-химических, физических методов анализа</p> <p>З-3 - Сформулировать требования к составу и правилам оформления протоколов испытаний, отчетов по выполненной работе</p> <p>У-1 - Выполнять стандартные аналитические операции и регистрировать аналитические сигналы в химических, физико-химических, физических методах анализа</p> <p>У-3 - Составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме</p> <p>П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке</p>
ПК-6 - Способен оказывать информационную поддержку		<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска технологической информации</p>

	специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек
	ПК-9 - Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий	З-1 - Сделать обзор планируемых в текущем году научных мероприятий по теме исследования П-1 - Иметь опыт подготовки вспомогательной документации, раздаточных материалов, технического сопровождения при проведении научных мероприятий

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Анализ полимерных материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Русинова Елена Витальевна	доктор химических наук, доцент	Профессор	органической химии и высокомолекуляр ных соединений

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Русинова Елена Витальевна, Профессор, органической химии и высокомолекулярных соединений

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P.1	Основные положения аналитической химии полимеров и классификация полимеров. Предварительные исследования полимеров.	Особенности анализа полимеров. Предварительные механические испытания перед проведением химического анализа. Внешний вид и физические свойства полимеров. Поведение полимеров в пламени. Исследование растворимости полимеров. Качественные реакции элементов, мономеров и полимеров.
P.2	Систематический анализ полимеров по аналитическим группам.	Схемы качественного анализа полимеров по группам: водорастворимые полимеры; галогенсодержащие полимеры; азотсодержащие полимеры; полимеры, в продуктах деструкции которых содержится фенол; Полимеры, содержащие сложноэфирные группы; полимеры на основе простых эфиров; полимеры на основе углеводородов.
P.3	Анализ резин.	Анализ резин на основе каучуков общего назначения. Определение серы, сажи, органических веществ в каучуках. Схемы анализа фтор- и силоксановых каучуков.
P.4	Анализ целевых компонентов и примесей в полимерном композиционном материале.	Характеристика ингредиентов, входящих в состав полимерных материалов. Способы выделения добавок из полимеров. Анализ содержания пластификаторов, антиприренов, ускорителей и других добавок в полимерах.
P.5	Использование физических методов при анализе полимеров.	Использование методов: реологического, термомеханического, светорассеяния, сорбции газов и паров, калориметрического,

		ИК-спектроскопии , рентгеноструктурного при анализе полимеров.
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-2 - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ полимерных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. , Шевченко, Е. И.; Термический анализ в изучении полимеров : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428141> (Электронное издание)
2. ; Введение в практический физико-химический анализ полимеров : учебное пособие.; Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Нальчик; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/110243.html> (Электронное издание)
3. Рафиков, С. Р.; Пластмассы : научно-популярное издание.; Государственное издательство технико-теоретической литературы, Москва, Ленинград; 1952; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=108842> (Электронное издание)

Печатные издания

1. ; Технический анализ и контроль производства синтетических каучуков : [учебное пособие для техникумов].; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1987 (2 экз.)
2. Миллс, Миллс Н., Баженов, С. Л., Котомин, С. В.; Конструкционные пластики. Микроструктура, характеристики, применения : [учеб.-справ. рук.]; Интеллект, Долгопрудный; 2011 (5 экз.)
3. Федтке, М., Киреев, В. В., Сорокин, В. И., Цейтлин, Г. М.; Химические реакции полимеров; Химия,

Москва; 1990 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ полимерных материалов

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физикохимия растворов полимеров

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Адамова Лидия Владимировна	кандидат химических наук, старший научный сотрудник	Доцент	органической химии и высокомолекуляр ных соединений
2	Русинова Елена Витальевна	доктор химических наук, доцент	Профессор	органической химии и высокомолекуляр ных соединений

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Адамова Лидия Владимировна, Доцент, органической химии и высокомолекулярных соединений
- Русинова Елена Витальевна, Профессор, органической химии и высокомолекулярных соединений

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P.1	Введение.	Предмет курса. Основные понятия и определения Значение растворов. Особенности растворов полимеров.
P.2	Термодинамика растворов.	Основные термодинамические соотношения. Критерии направленности и равновесия процессов растворения. Парциальные величины. Термодинамическое средство и методы его оценки. Энталпия, энтропия смешения, внутренняя энергия, объемы смешения. Законы идеальных и бесконечно разбавленных растворов. Отклонения от идеальности, методы оценки. Термодинамическая устойчивость фаз. Устойчивость и критические явления.
P. 3	Взаимодействия в растворах.	Химические, межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Полуэмпиричесие и теоретические методы оценки взаимодействия компонентов. Классификация растворителей по полярности, по величине плотности энергии когезии, по способности образовывать водородные связи. Донорные и акцепторные растворители.
P. 4	Теории растворов.	Термодинамические теории растворов. Теория регулярных растворов Гильдебранда. Параметр растворимости, методы его определения. Статистические теории жидкостей и растворов.. Теория строго регулярных растворов Гугенгейма. Теория Флори-Хаггинса.

		Теория Баркера. Теории растворов, основанные на законе соответственных состояний.. Теория растворов Пригожина и ее развитие. Новая теория растворов Флори, ее достоинства. Групповые теории растворов. Уравнение UNIQUAC. Модель UNIFAC.
P. 5	Системы полимер- низкомолекулярная жидкость.	Растворение и набухание полимеров. Факторы, определяющие растворение и набухание Ассоциация и сольватация в растворах, методы их изучения. Поведение реальной цепи в растворе и в расплаве. Концентрационная зависимость размеров макромолекул. Скейлинговые законы для атермических растворителей. Диаграммы состояния полимерного раствора. Вязкость разбавленных растворов. Модели непроницаемых сфер, упругих гантелей. Модель Рауза. Фундаментальное время релаксации. Причины возникновения внутреннего трения. Влияние молекулярной массы полимера, температуры, качества растворителя на характеристическую вязкость. Уравнения Хаггинса, Флори, Стокмайера – Фиксмана. Полуразбавленные растворы. Корреляционный радиус. Концепция блобов. Рептация цепей в растворах. Максимальное время релаксации. Вязкость концентрированных растворов полимеров. Расчет активационных параметров процесса течения. Вязкость и структура растворов. Эластические свойства растворов полимеров. Различия в природе вязкости разбавленных и концентрированных растворов полимеров.
P. 6	Фазовое равновесие в системах полимер- низкомолекулярная жидкость.	Методы получения диаграмм состояния бинарных систем. Жидкостное и кристаллическое разделение раствора на две фазы. Бинодаль. Спинодаль. Верхние и нижние критические температуры растворения. Фазовые диаграммы полимолекулярных полимеров. Трехкомпонентные системы: полимер – две жидкости и полимер – полимер – растворитель. Гели полимеров. Термообратимые и термонеобратимые гели. Однофазные и двухфазные гели. Образование термонеобратимых гелей (гели 1-го типа), их фазовая диаграмма. Образование термообратимых гелей (гели 2-го типа), их диаграмма состояния. Фазовые переходы в полимерных системах, вызванные механическим полем. Кристаллическое разделение фаз в растворах и расплавах полимеров, вызванное механическим полем. Жидкокристаллические растворы полимеров. Причины возникновения жидкокристаллического фазового состояния. Лиотропные и термотропные жидкие кристаллы. Виды фазовых диаграмм. Фазовые диаграммы и структура жидкокристаллических полимерных систем в магнитном и механическом полях.
P. 7	Пластификация полимеров.	Пластификация, пластифицирующий эффект. Совместимость полимеров с пластификаторами. Влияние пластификатора на температуры стеклований и текучести, на механические и электрические свойства, температуру хрупкости. Механизм пластификации. Внутри- и межструктурная пластификация. Антипластификация. Теории пластификации. Правило

		мольных и объемных долей (работы Каргина и Малинского, Журкова). Влияние строения молекул пластификаторов на их пластифицирующее действие.
P. 8	Определение молекулярно-массовых характеристик полимеров.	Пластификация, пластифицирующий эффект. Совместимость полимеров с пластификаторами. Влияние пластификатора на температуры стеклований и текучести, на механические и электрические свойства, температуру хрупкости. Механизм пластификации. Внутри- и межструктурная пластификация. Антипластификация. Теории пластификации. Правило мольных и объемных долей (работы Каргина и Малинского, Журкова). Влияние строения молекул пластификаторов на их пластифицирующее действие.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	3-4 - Демонстрировать понимание методов исследования процессов различной природы с участием химических веществ

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физикохимия растворов полимеров

Электронные ресурсы (издания)

1. Денисова, О. Н.; Органическая химия и высокомолекулярные соединения : практикум.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615667> (Электронное издание)
2. Девятловская, А. Н.; Органическая химия и высокомолекулярные соединения: сборник контрольных заданий для студентов специальности 250403.65 «Технология деревообработки» и направления 250400.62 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» заочной

формы обучения : практикум.; Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), Красноярск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428853> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Семчиков, Ю. Д.; Высокомолекулярные соединения : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 011000 "Химия" и направлению 510500 "Химия"; Академия, Москва; 2005 (10 экз.)
2. Семчиков, Ю. Д.; Высокомолекулярные соединения : Учебник для вузов.; Академия, Москва; 2003 (23 экз.)
3. , Суворова, А. И., Тюкова, И. С., Сафонов, А. П., Адамова, Л. В.; Высокомолекулярные соединения : лабораторный практикум для студентов хим. фак-та направления 510500 "Химия"; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2004 (46 экз.)
4. Шур, А. М.; Высокомолекулярные соединения : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 1981 (18 экз.)
5. , Вшивков, С. А., Терзян, Т. В.; Высокомолекулярные соединения : вопросы к коллоквиумам для студентов 3 курса химического факультета.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2007 (142 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физикохимия растворов полимеров

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология полимеров и полимерных
плёнок

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галяс Андрей Геннадьевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	органической химии и высокомолекуляр ных соединений

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Галяс Андрей Геннадьевич, Доцент, органической химии и высокомолекулярных соединений

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в технологию полимеров	Цели и задачи технологии полимеров. Общий путь от мономера до полимерного изделия. Общая сравнительная характеристика физико-химических свойств полимеров с традиционными материалами. Общие требования к полимерным изделиям. Некоторые даты из истории развития промышленности пластических масс.
2	Промышленные методы получения полимеризационных термопластичных полимеров	Основные модели химических реакторов. Критерий идеальности смешения. Зависимость структуры и свойств полимеров от используемых реакторов. Общая характеристика физико-химических свойств полиэтилена и их зависимость от метода синтеза. Полиэтилена высокого давления (ПЭВД, LDPE). Особенности протекания реакции полимеризации этилена при высоком давлении. Механизм реакции и применяемые инициаторы. Способы регулирования структуры макромолекул ПЭВД. Аппаратурное оформление промышленных способов получения ПЭВД. Особенности производства ПЭВД в трубчатом реакторе и в автоклаве. Производство полиэтилена низкого давления в газовой фазе (металлоценового полиэтилена). Каталитические системы, механизм реакции полимеризации и регулирование структуры макромолекул металлоценового полиэтилена. Аппаратурное

		<p>оформление промышленного способа получения полиэтилена низкого давления в газовой фазе.</p> <p>Производство полиэтилена низкого давления (ПЭНД, LDPE) в жидкой фазе. Особенности каталитического комплекса Циглера – Натта, используемого для полимеризации этилена. Способы регулирования структуры молекул при полимеризации этилена на катализаторах Циглера – Натта. Выделение и последующая очистка полимера. Аппаратурное оформление промышленного способа получения ПЭНД в жидкой фазе.</p> <p>Особенности получения полиэтилена среднего давления (высокой плотности) на металлоксидных катализаторах. Выделение полимера из раствора. Аппаратурное оформление промышленного способа получения полиэтилена среднего давления.</p> <p>Общий обзор промышленных методов производства полистирола. Особенности получения блочного полистирола до неполной конверсии мономера. Термическое инициирование процесса полимеризации стирола. Производство суспензионного полистирола. Сравнение чистоты блочного и суспензионного полистирола и возможные области их использования.</p> <p>Особенности синтеза полистирола в эмульсии. Аппаратурное оформление промышленного способа получения полистирола в эмульсии. Последующая обработка эмульсионного полистирола в зависимости от дальнейшего применения.</p> <p>Производство вспененного полистирола прессовым и беспрессовым методом.</p> <p>Производство блочного полиметилметакрилата (органического стекла) как пример сочетания синтеза и формования готового изделия. Промышленные способы проведения полимеризации метиметакрилата в жидких средах: в суспензии, в эмульсии, в растворе.</p>
3	Промышленные методы получения поликонденсационных термопластичных полимеров	<p>Общая характеристика способов проведения реакции поликонденсации в промышленности. Химические реакции при получении полиамидов, номенклатура полиамидов.</p> <p>Промышленное производство полигексаметиленадипамида: исходные вещества, аппаратурное оформление процесса, обеспечение эквивалентного состава реагентов.</p> <p>Особенности гидролитической полимеризации ϵ-капролактама при производстве поликапроамида. Аппаратурное оформление процесса непрерывного синтеза поликапроамида. Пример сочетания синтеза и формования изделия из поликапроамида при анионной полимеризации ϵ-капролактама.</p>
4	Производство синтетических каучуков	<p>Способы проведения реакции полимеризации и каучуки, производимые этими способами.</p> <p>Производство изопренового каучука в растворе. Каталитические системы для полимеризации изопрена и микроструктура получаемого полимера. Принципы подбора</p>

		растворителей при синтезе полизопрена. Аппаратурное оформление промышленного способа получения изопренового каучука. Дезактивация катализатора и отмыка раствором полимера. Выделение полимера из раствора методом водной дегазации. Сушка полимера.
5	Общая характеристика марочного ассортимента каучуков	Каучуки общего назначения: изопреновый, бутадиеновый, стирольные, бутилкаучук, этилен-пропиленовые сополимеры: НК, СКИ, СКД, СКС, СКМС, бутилкаучук, СКЭП, СКЭПТ. Каучуки специального назначения: нитрильные, хлоропреновый, тиокол, фторсодержащие, уретановые, силоксановые, изобутиленовый,: СКН, ПХП, СКТ, СКФ, СКПУ, ПДМС, ПИБ. Термоэластопласти.
6	Вулканизация каучуков	Определение процесса вулканизации. История открытия процесса серной вулканизации. Изменение свойств каучуков при вулканизации. Кинетика вулканизации. Оптимум и плато вулканизации. Тепловой эффект при вулканизации. Определение вулканизационных, вязко-текущих и пластических характеристик каучуков и резиновых смесей ускоренными методами.
7	Ингредиенты резиновых смесей	Общие требования к ингредиентам резиновых смесей. Разновидности серы применяемой для вулканизации каучуков. Дозировка серы при изготовлении резин и эбонита. Ускорители серной вулканизации. Влияние ускорителей на вулканизационные характеристики каучуков. Классификация ускорителей по активности. Критическая температура действия ускорителей. Подвулканизация резиновых смесей, её признаки и методы предупреждения. Наиболее широко применяемые органические ускорители вулканизации: дитиокарбаматы, тиурамы, ксантогенаты, тиазолы, сульфениамиды, гуанидины. Механизм действия ускорителей вулканизации. Активаторы серной вулканизации. Механизм действия активаторов вулканизации. Наполнители резиновых смесей. Общие принципы применения активных и неактивных наполнителей в резиновых смесях. Классификация и физико-химические свойства саж. Светлые наполнители: цинковые белила, жёлтая магнезия, каolin, белая сажа, мел и др. Особенности применения наполнителей. Оптимальная дозировка наполнителя. Теория усиления каучука: роль смачивания, адсорбции и структурообразования наполнителей в механизме их действия, развитых Ребиндером, Александровым и Лазуркиным. Красящие вещества. Требования, предъявляемые к красящим веществам, используемым для изготовления резиновых смесей. Неорганические пигменты (оксиды, сульфиды и др. соединения металлов) и органические красители. Их химический состав и особенности применения в резиновых смесях.

8	Подготовка ингредиентов резиновых смесей	Сушка ингредиентов. Необходимость сушки ингредиентов. Выбор оборудования и параметров сушки. Измельчение. Просев ингредиентов. Подготовка мягчителей.
9	Подготовка каучуков к переработке	Хранение каучуков. Влияние фазового и физического состояния каучуков на стадии их подготовительной обработки. Резка каучуков, устройство гидравлического ножа. Распарка, ее назначение, условия ее проведения (температура, время). Пластика каучуков и ее назначение. Термоокислительная и термомеханоокислительная (механическая) пластика. Температурные режимы механической пластикации. Ускорители пластикации. Механическая пластикация на вальцах, в резиносмесителе, в червячных пластикаторах. Устройство вальцов, закономерности обработки каучуков и резиновых смесей на вальцах. Факторы, влияющие на пластикацию каучука на вальцах. Устройство резиносмесителей. Факторы, влияющие на пластикацию каучука в резиносмесителях. Устройство червячного пластикатора.
10	Изготовление резиновых смесей	Изготовление резиновых смесей на вальцах. Стадии приготовления резиновой смеси. Факторы, влияющие на процесс смешения на вальцах. Правила введения ингредиентов. Изготовление резиновых смесей в резиносмесителях. Преимущества процесса. Стадии приготовления резиновой смеси. Факторы, влияющие на процесс смешения в резиносмесителе. Особенности приготовления резиновых смесей в резиносмесителях. Производственный и лабораторный контроль процесса смешения: вязкость по Муни, время подвулканизации, реометрическая кривая, твердость, кольцевой модуль, плотность.
11	Формование резиновых смесей	Каландрование. Типы каландров (листовые, профильные, промазочные, обкладочные, дублировочные, универсальные, лабораторные). Схематическое устройство каландров. Листование резиновых смесей на каландрах. Каландровый эффект, его причины и способы уменьшения. Возможные виды брака при листовании и профилировании. Промазка и обкладка тканей резиновой смесью на каландрах. Возможные виды дефектов при промазке и обкладке тканей. Дублирование резиновых смесей на каландрах. Шприцевание (экструзия) резиновых смесей. Устройство экструдера для обработки резиновых смесей. Ход процесса шприцевания. Релаксационные (усадочные) явления при экструзии и способы их уменьшения. Основные формообразующие детали головки экструдера (шайба, мундштук и дон, профилирующая матрица). Возможные дефекты шприцовых полуфабрикатов.
12	Вулканизация резиновых изделий	Основные факторы процесса вулканизации: природа вулканизационной среды, температура, продолжительность, давление, условия нагревания. Способы проведения вулканизации. Вулканизация резиновых изделий в котле.

		<p>Вулканизация резиновых изделий в прессе. Устройство вулканизационных прессов в зависимости от вида вулканизуемого резинового изделия. Непрерывная вулканизация в вулканизаторах различного типа.</p> <p>Периодическое формование и вулканизация резиновых смесей. Термовые режимы холодного и горячего формования. Прессовое формование. Литьевое формование резиновых смесей: сущность метода и его преимущества. Разновидности литьевого формования: плунжерное, шнековое, шнек-плунжерное.</p>
13	Общая характеристика пластмасс	<p>Термопластичные и термореактивные пластмассы, различия в физических состояниях и свойствах при изменении температуры. Понятие о пластмассах общего назначения, конструкционных пластмассах, пластмассах, используемых в специальных областях техники (электротехнике, оптике и т. д.).</p>
14	Основные ингредиенты для переработки пластмасс	<p>Наполнители порошкообразные, волокнистые, листовые, объёмные. Роль структуры и поверхности наполнителя при производстве пластмасс. Пластификаторы. Особенности применения пластификаторов в зависимости от сродства к полимеру. Виды пластификаторов и требования к ним. Стабилизаторы. Красители. Отвердители.</p>
15	Подготовка пластмасс к формированию изделий	<p>Дробление, просев, сушка полимера и ингредиентов. Назначение этих процессов, аппаратура, применяемая при их осуществлении в технике. Смешение пластмасс с пластификаторами, стабилизаторами, наполнителями. Предварительное смешение ингредиентов в виде порошков. Использование экструдеров для приготовления композиций на основе термопластов. Особенности введения малых количеств добавок в полимерную композицию при использовании экструдеров. Особенности введения пластификаторов.</p>
16	Экструзия пластмасс	<p>Основные части экструдера. Процессы, происходящие при экструзии. Пульсация расплава и способы её минимизации. Требования к полимерным материалам и наиболее распространённые изделия, получаемые методом экструзии.</p> <p>Изготовление рукавной плёнки. Схемы отвода экструдата, их преимущества и недостатки. Требования к основному оборудованию. Особенности процесса раздува, вытяжки и охлаждения плёнки. Влияние параметров переработки на свойства рукавной плёнки. Возможные виды брака при производстве рукавной плёнки.</p> <p>Изготовление плоских плёнок и листов. Требования к основному оборудованию. Влияние параметров переработки на свойства плоских плёнок и листов. Возможные виды брака при производстве плоских плёнок и листов.</p> <p>Изготовление труб. Требования к основному оборудованию. Применяемые полимеры. Калибровка труб по наружному и внутреннему диаметру. Особенности проведения технологического процесса при калибровке и охлаждении. Внутренние напряжения – критический параметр при</p>

		<p>изготовлении труб. Возможные виды брака при производстве труб.</p> <p>Другие виды экструзионных изделий. Многослойные плёнки и листы, дублированные и комбинированные изделия, пористые изделия, рукавная сетка, армированные шланги, обкладка изоляцией кабелей.</p>
17	Прессование термомореактивных и термоплавких пластмасс	<p>Компрессионное прессование реактопластов. Используемые материалы и требования к ним. Оценка текучести пресс-материала по методу Рашига и Канавца. Подготовка материала к прессованию. Факторы, влияющие на качество прессования. Подпрессовка реактопластов. Термообработка готовых прессованных изделий, её назначение. Переработка отходов прессования.</p> <p>Литьевое (трансферное) прессование реактопластов. Преимущества метода перед компрессионным прессованием. Особенности используемых форм.</p> <p>Получение слоистых пластиков. Ассортимент изделий. Стадии процесса получения слоистых пластиков. Особенности прессования.</p> <p>Прессование термопластов. Перерабатываемые материалы. Особенности теплового режима прессования термопластов и структуры материала получаемого изделия.</p> <p>Холодное прессование. Особенности перерабатываемых материалов и процесса прессования. Возможные дефекты изделий.</p>
18	Формование на внутренней поверхности формы	<p>Пневмовакуум-формование фасонных изделий из листов и плёнок термопластов в высокоэластическом состоянии. Особенности получаемых изделий. Требования к используемым материалам. Аппаратурное оформление процесса. Особенности используемых форм. Физико-химические основы процесса. Выбор способа пневмовакуум-формования в зависимости от геометрических особенностей получаемого изделия. Влияние параметров формования на свойства изделий. Возможные виды брака.</p> <p>Выдувное формование. Технологическая схема процесса экструзионно-выдувного формования. Перерабатываемые полимеры. Оборудование и основные параметры процесса. Возможные виды брака.</p> <p>Ротационное формование. Преимущества и недостатки метода. Используемые материалы. Аппаратурное оформление метода и основные процессы. Центробежное формование.</p> <p>Формование изделий из латексов и пластизолов методом макания. Технологическая схема процесса. Метод «обратного макания».</p>
19	Литьё под давлением	<p>Возможности и основные достоинства метода. Схемы литьевых машин. Требования к перерабатываемым материалам. Режимы литья. Подготовка расплава и заполнение формы. Охлаждение под давлением и без давления. Основы</p>

		<p>расчёта процесса литья под давлением. Необходимость удаления воздуха и газов при заполнении формы.</p> <p>Особенности литья под давлением аморфных термопластов. Распределение ориентация макромолекул по сечению изделия при литье под давлением. Термовая усадка как мера ориентации макромолекул. Зависимость термовой усадки от параметров литья.</p> <p>Особенности литья под давлением кристаллизующихся полимеров. Неоднородность кристаллической структуры литьевых изделий и влияние на неё условий формования. Кристаллическая структура и механические свойства литьевых изделий. Влияние технологических параметров литья на слоевую структуру изделий из кристаллизующихся полимеров.</p>
20	Общие понятия о химических волокнах	<p>Классификация волокон по происхождению и нитей по структуре. Основные технические показатели волокон: толщина волокна и способы её выражения, механическая прочность, начальный модуль. Основные показатели, характеризующие качество волокна. Требования к полимерам, используемым при формировании волокон. Основные стадии технологического процесса получения волокон. Прядильная машина и её основные части. Устройство фильтры. Фильтрная вытяжка.</p>
21	Получение волокон из расплава	<p>Волокна из полиамида-6. Основные факторы, определяющие структурообразования при получении волокон из расплава полиамида-6: температура и влажность обдувочного газа. Проблемы, связанные с незавершённостью процесса кристаллизации.</p> <p>Особенности получения волокон из полипропилена: термостойкость полимера в расплаве, необходимость антистатической обработки, необходимость последующей вытяжки волокон.</p>
22	Формование волокон сухим методом	<p>Волокна из триацетата и диацетата целлюлозы. Используемые растворители. Подбор оптимальной концентрации полимера в прядильном растворе. Формирование волокна при испарении растворителя. Понятие о жёсткости условий формования и её влиянии на структуру волокна. Регулирование условий формования при сухом прядении. Физико-химические особенности свежесформованных волокон.</p>
23	Формование волокон мокрым методом	<p>Процессы, происходящие при прядении волокон, их описание с помощью диаграмм фазового равновесия. Необходимость поддержания постоянства температуры в осадительной ванне. Жёсткость условий формования и структура волокна. Влияние гидравлического сопротивления осадительной ванны на механические свойства волокон.</p> <p>Получение волокон из поликарилонитрила и его сополимеров. Способы получения прядильного раствора. Используемые растворители и осадители.</p> <p>Получение вискозных волокон как пример мокрого прядения с одновременным химическим превращением полимера при его формировании. Краткая историческая справка. Стадии получения</p>

		щелочной целлюлозы и их назначение. Получение прядильного раствора: ксантогенирование щелочной целлюлозы и созревание вискозы. Особенности формирования вискозного волокна. Состав осадительной ванны. Регулирование структуры и проведение ориентационной вытяжки вискозных волокон.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-2 - Перечислить способы и методы подготовки объектов различных химических и смежных производств и научно-технических разработок для технологических испытаний в своей профессиональной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология полимеров и полимерных плёнок

Электронные ресурсы (издания)

1. Панкратов, Е. А.; Технология пластических масс : учебное пособие. 1. Гетерогенные пластмассы; Тверской государственный технический университет, Тверь; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567325> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Коршак, В. В.; Технология пластических масс : [учебник для вузов].; Химия, Москва; 1985 (5 экз.)
2. , Аверко-Антонович, Л. А., Аверко-Антонович, Ю. О., Давлетбаева, И. М., Кирпичников, П. А.; Химия и технология синтетического каучука : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология высокомолекуляр. соединений и полимер. материалов".; Химия : КолосС, Москва; 2008 (2 экз.)
3. Белозеров, Н. В.; Технология резины : Учебник для уч-ся техникумов.; Химия, Москва; 1964 (2 экз.)

4. Шеин, В. С.; Основные процессы резинового производства : [учебное пособие для вузов по специальности "Технология резины"].; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1988 (3 экз.)
5. , Захарченко, П. И.; Справочник резинщика. Материалы резинового производства; Химия, Москва; 1971 (4 экз.)
6. , Кулезнев, В. Н., Гусев, В. К.; Основы технологии переработки пластмасс : Учебник для вузов.; Химия, Москва; 2004 (15 экз.)
7. , Крыжановский, В. К., Николаев, А. Ф., Бурлов, В. В., Шульгина, Э. С.; Технология полимерных материалов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология высокомолекуляр. соединений"; Профессия, Санкт-Петербург; 2008 (9 экз.)
8. Козлов, П. В.; Химия и технология полимерных пленок; Искусство, Москва; 1965 (2 экз.)
9. Роговин, З. А.; Общие принципы и методы производства химических волокон. Производство искусственных волокон : [учебное пособие для вузов.]; Химия, Москва; 1964 (2 экз.)
10. Роговин, З. А.; Производство синтетических волокон : [учебное пособие для вузов.]; Химия, Москва; 1964 (2 экз.)
11. Папков, С. П.; Полимерные волокнистые материалы; Химия, Москва; 1986 (2 экз.)
12. Папков, С. П.; Теоретические основы производства химических волокон; Химия, Москва; 1990 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Полимерные материалы : изделия, оборудование, технологии : информ. бюл. / учредитель: ООО "Отраслевые ведомости" .— М. : Издат. дом ООО "Отраслевые ведомости", 2000- .

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://plastinfo.ru> - Plastinfo

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология полимеров и полимерных плёнок

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется