

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра химии

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана химико-биологического

_____ профессор Саламов А.М.

факультета _____ М.К. Дакиева

« 13 » _____ марта _____ 2025 г.

« 18 » _____ марта _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Факультет: химико-биологический

Направление подготовки /специальность: 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: «Высокомолекулярные соединения»

Программа подготовки: магистратура

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Форма обучения: очная

**Магас
2025**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Структурные особенности и свойства полимерных материалов» являются:

- формирование научных представлений о взаимосвязи структуры и свойств полимеров;
- овладение знаниями о влиянии технологии формования изделий из полимеров на структуру материалов;
- формирование представлений о направленном изменении технологического режима для создания эффективной структуры и свойств полимеров ;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Задачами курса «Структурные особенности и свойства полимерных материалов» является формирование у будущих специалистов знаний:

- о взаимосвязи между структурой разных уровней и свойствами природных и синтетических полимеров;
- о различии структуры и свойств аморфной и кристаллической фаз полимеров и методами изучения этих фаз;
- о влиянии типичных стадий технологического процесса переработки полимеров на структуру и свойства полимеров в изделии.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6	6
				Воспитательная деятельность	A/02.6	6
				Развивающая деятельность	A/03.6	6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ Проведение работ в области химии	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6

26.008 Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий	А	Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	6	Осуществление экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий	А/01.6	6
				Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий	А/02.6	6
				Разработка маркерных систем и протоколов проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов	А/06.6	6
				Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	А/04.6	6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1; изучается в 3-ем семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Высшая математика», «Прикладная математика», «Физика», «Органическая химия». Полученные в процессе изучения дисциплины «Структурные особенности и свойства полимерных материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

В результате освоения дисциплины магистрант должен

Знать:

- алгоритмы выбора полимерного сырья;
- специфику полимерного сырья, средства и алгоритмы инструментов управления качеством продукции;
- факторы, определяющие технологичность изделия;
- принципы выбора состава полимерной композиции для целевого назначения;

- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей, используемых материалов и готовых изделий.

Уметь:

- осуществлять поиск по базам данных свойств полимеров;
- выбирать критерии технологичности полимерного сырья;
- прогнозировать влияние состава и свойств композиций, а также технологических параметров формования изделия на качество продукции;
- назначать оптимальные технологические параметры формования изделий;
- проводить испытания технологических, физико-механических свойств полимерных материалов для оценки соответствия их качества паспортным показателям на установках и приборах, аналогичных используемых в заводских условиях;
- анализировать полученные результаты испытаний.

Владеть:

- методикой систематизации результатов поиска информации;
- алгоритмом оптимизации параметров технологического процесса;
- алгоритмом выбора технологических параметров процессов переработки полимеров с учетом специфических особенностей используемых материалов;
- методикой эффективной работы с научно-технической и справочной литературой по специальности для поиска методик проведения специальных испытаний, поисковыми системами для выбора материалов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) универсальные (УК) – УК-3, УК-6**
- б) общепрофессиональных (ОПК) - ОПК-1, ОПК-3**
- в) профессиональных (ПК) - ПК-3.**

Таблица 3.1.

**Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины
«Химическая динамика элементарных процессов, катализ»
с временными этапами освоения ее содержания**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения
------------------------	---------------------------------	---	------------------------------

			дисциплины обучающийся должен
Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:			
УК-3.	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</p> <p>УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает /взаимо-действует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)</p> <p>УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> <p>УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, презентации результатов работы команды</p>	<p>Знать – методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.</p> <p>Уметь – разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой.</p> <p>Владеть – умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы</p> <p>УК-6.2. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных</p>	<p>Знать – современные методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе здоровьесбережения; основные принципы определения приоритетов личностного развития исходя из стратегии</p>

		<p>возможностей, этапов карьерного роста и требований рынка перспектив развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>УК-6.3. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно совершенствования полученного результата</p> <p>УК-6.4. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков</p>	<p>карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>Уметь – применять методики самооценки и самоконтроля; определять приоритеты и способы совершенствования собственной деятельности.</p> <p>Владеть – технологиями и навыками определения и реализации приоритетов собственной деятельности и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов саморазвития в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов.</p>
Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения			
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и без данных профессионального назначения	<p>ОПК-1.1. Приобретает систематические теоретические и практические знания в избранной области химии или смежных наук, анализирует возникающие в процессе научного исследования проблемы с точки зрения современных научных теорий, осмысливает и делает обоснованные выводы из научной и учебной литературы. программного обеспечения</p> <p>ОПК-1.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для</p>	<p>Знать – современные достижения науки и инновационные разработки в практической деятельности; отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь – пользоваться знаниями фундаментальных наук при проведении исследований и создании новых направлений в своей</p>

		<p>решения задач в избранной области химии или смежных наук.</p> <p>ОПК-1.3. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.</p> <p>ОПК-1.4. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.</p>	<p>работе, осуществлять поиск способов и средств, направленных на развитие и совершенствование технологий производства полиграфической продукции, упаковки и изделий, - выпускаемых с использованием полиграфических технологий.</p> <p>Владеть – способностью проводить патентные исследования и участвовать в разработке программ научных исследований в сфере полиграфического и упаковочного производства и в смежных областях, использующих полиграфические технологии; подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок; выполнения научно-консультативной и экспертной деятельности.</p>
--	--	---	---

ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля;	Знать: вычислительные методы, программные продукты для решения задач профессиональной деятельности Уметь: использовать стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения научноисследовательских задач в области химии. Владеть: использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.
		ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности;	
		ОПК-3.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.	
ПК-3	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работы в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными. ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований. Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, выбирать средства измерений, методику анализа, оценивать уровень загрязнений; анализировать современные материалы и средства регистрации информации; делать

			<p>выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований.</p> <p>Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объема и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных</p>
--	--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Структурные особенности и свойства полимерных материалов»»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц, **144** часа.

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	64	64
Лекции	32	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	53	53
Контроль	27	27

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ
ЗАНЯТИЙ**

Таблица 5.1.

5.1. Структура и содержание дисциплины

№ п/ п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
			лекция	практ.	Сам.р.		
1.	Классификация и основные особенности строения полимеров. Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров. Параметры молекулярной структуры	3	4	4	2		Устный опрос
2.	Реология полимерных систем	3	4	4	2		Тестовый контроль
3.	Деформационные и прочностные свойства полимеров. Теории прочности полимеров. Релаксационные явления в полимерах	3	4	4	2		Тестовый контроль
4.	Структурная модификация полимерных материалов. Структура и свойства наполненных полимерных систем	3	4	4	2		коллоквиум

5.	Структурная модификация полимерных материалов. Структура и свойства пластифицированных полимеров	3		4	4	2		коллоквиум
6.	Сравнительная характеристика термопластов. Структура и свойства смесей полимеров.	3		4	4	2		Тестовый контроль
7.	Теплофизические и электрические свойства полимеров	3		4	4	2		Тестовый контроль
8.	Методы утилизации полимерных отходов. Биополимеры	3		4	4	3		Тестовый контроль
Итого:				32	32	17		

5.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Тенденции и перспективы развития промышленности переработки полимеров на современном этапе.

Полимерное состояние вещества как одна из форм существования материи. Классификация и основные особенности строения полимеров. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение. Полярные и неполярные полимеры.

Конфигурация и конформация макромолекул. Размеры макромолекул. Термодинамическая Гибкость цепи, сегмент Куна, его физический смысл. Кинетическая гибкость цепи и факторы, Ее определяющие.

Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров.

Агрегатные и фазовые состояния веществ.

Раздел 2. Вязкое течение растворов и расплавов полимеров.

Энергия активации вязкого течения. Основные понятия реологии. Типы реологического поведения полимеров. Псевдопластичность и дилатансия. Тиксотропные и реопектические полимеры. Кривые течения неньютоновских жидкостей. Степенной закон. Эффективная вязкость. Показатель текучести расплава полимера. Специфические эффекты при течении расплавов полимеров. Входовой эффект. Явления эластической турбулентности. Баррус - Эффект. Эффект Вайссенберга

Раздел 3. Релаксационные свойства полимеров

Зависимость релаксационных свойств полимеров от строения молекулярных цепей и характера их взаимодействия друг с другом. Моделирование релаксационных процессов в полимерах.

Релаксационные явления в различных физических и фазовых состояниях полимеров.

Понятие о спектре времен релаксации. Деформационные и прочностные свойства полимеров.

Теории прочности. Влияние внешних факторов на процесс разрушения полимеров.

Статический и динамический режимы нагружения образцов. Кривая Веллера. Понятия долго вечности и усталостной выносливости

Раздел 4. Особенности структуры и свойств полимерных композиций.

Структура и свойства наполненных полимеров. Типы наполнителей. Общие представления об усилении полимеров. Теории усиления. Влияние наполнителей на различные свойства полимеров.

Реологические свойства наполненных полимеров.

Раздел 5. Методы структурной модификации полимеров.

Пластификация полимерных материалов. Структура и свойства пластифицированных полимеров. Пластификаторы и их совместимость с полимерами. Механизм пластификации. Влияние строения пластификаторов на свойства полимеров. Требования к пластификаторам.

Раздел 6. Структура и свойства смесей полимеров.

Термодинамическая и технологическая совместимость полимеров. Межфазные явления в смесях

полимеров. Структурно- морфологические особенности гетерогенных полимерных систем. Свойства многокомпонентных систем на основе полимеров.

Раздел 7. Теплофизические свойства полимеров.

Теплоемкость. Температуропроводность. Теплопроводность. Тепловое расширение. Электрические свойства полимеров. Влияние структуры на диэлектрические свойства полимеров. Диэлектрики, полупроводники, электропроводящие материалы, электреты

Раздел 8. Перспективные методы утилизации полимерных отходов.

Биополимеры. Классификация. Перспективы создания биоразлагаемых полимерных материалов
Экономические и экологические проблемы промышленности полимеров

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основными образовательными технологиями, используемыми при реализации содержания курса, являются: формирующая технология, технология проблемного изложения, технология ситуативного обучения.

Активные формы проведения занятий:

- Лекции с использованием проблемных вопросов.
- Лекции с применением элементов технологии критического мышления.

Интерактивные формы проведения занятий:

- Проблемная дискуссия с выдвижением проектов.
- Дискуссия-диалог.
- Разбор конкретных ситуаций.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 7.1.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

№№ п/п	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Типы надмолекулярных структур и их связь со свойствами полимеров	3	Устный опрос
2.	Специфика реологического поведения наполненных полимерных систем	2	Устный опрос
3.	Специфика деформирования полимерных материалов в статическом и динамическом режимах нагружения	2	Устный опрос
4.	Наполненные полимеры. Перспективные наполнители для полимерных композиций	3	Устный опрос
5.	Пластифицированные полимеры. Механизмы 2 пластификации. Виды пластификаторов полимерных материалов	3	Устный опрос
6.	Свойства многокомпонентных систем на основе полимеров	2	Устный опрос
7.	Достижения в области создания биоразлагаемых полимеров	2	Устный опрос

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Общие представления о структуре полимеров
2. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение.
3. Ориентированное состояние и структурная модификация полимеров
4. Агрегатные и фазовые и физические состояния вещества
5. Кристаллизация в процессах переработки полимеров. Методы регулирования структур в процессе кристаллизации
6. Электрические свойства полимеров
7. Теплофизические свойства полимеров
8. Релаксационные явления в различных физических и фазовых состояниях полимеров
9. Релаксационная природа высокоэластичности. Принцип температурно-временной суперпозиции
10. Теории прочности полимеров. Разрушение полимеров при многократном деформировании
11. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров

12. Механизм течения полимеров. Энергия активации вязкого течения
13. Специфические явления при течении полимеров (эластическая турбулентность, развитие нормальных напряжений, эффект Барруса)
14. Механизм течения полимеров. Энергия активации вязкого течения
15. Основные понятия реологии. Типы реологического поведения полимеров.
16. Виды структурной модификации полимеров
17. Структура и свойства наполненных полимеров
18. Структура и свойства пластифицированных полимеров
19. Структура и свойства смесей полимеров. Термозластопласты
20. Специфика вторичного полимерного сырья. Биополимеры
21. Кривые течения неньютоновских жидкостей. Степенной закон. Эффективная вязкость
22. Течение жидкости через цилиндрические каналы. Капиллярная вискозиметрия
23. Ротационная вискозиметрия
24. Механические свойства полимеров. Деформационные свойства
25. Алгоритм выбора полимеров для производства изделий целевого назначения
26. Сравнительные ряды потребительских свойств полимеров
27. Критерии оценки технологических свойств термопластов

Примерное содержание контрольных работ

ВАРИАНТ 1

1. Какие Вы знаете термические методы для анализа полимерных материалов?
2. Какие виды жидкостной хроматографии Вы знаете? Охарактеризуйте их.
3. Охарактеризуйте следующие ЯМР-спектроскопию в качестве метода исследования полимерных смесей.
4. Как с помощью ИК-спектроскопии изучить микроструктуру, конфигурацию и конформацию макромолекул?
5. Приведите классификации полимерных материалов.
6. Какие методы исследования полимеров основаны на принципе отражения света? Охарактеризуйте их.

ВАРИАНТ 2

1. Какие методы исследования полимеров основаны на принципе рассеяния света? Охарактеризуйте их.
2. Как проводятся термические методы для анализа полимерных материалов? Приведите их цели.
3. Как с помощью ИК-спектроскопии исследовать окисление и механодеструкцию полимера?
4. Как проводится тонкослойная хроматография?
5. Охарактеризуйте рентгеновскую дефектоскопию. Что это такое?
6. Охарактеризуйте пиролитическую газовую хроматографию как метод исследования полимерных смесей.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебная литература:

а) основная литература:

1. Шевченко, А. А. Физикохимия и механика композиционных материалов / А. А. Шевченко. – СПб.: Профессия, 2010 – 224 с.
2. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии / М. Л. Кербер. – СПб.: Профессия, 2008 – 560 с.
3. Лебедева, Т. М. Экструзия полимерных пленок и листов: библиотечка переработчика пластмасс / Т. М. Лебедева. – СПб.: Профессия, 2009 – 216 с.
4. Зелке, С. Пластиковая упаковка: [пер. с англ.] / С. Зелке, Д. Кутлер, Р. Хернандес ; под ред. А. Л. Загорского, П. А. Дмитрикова. – СПб.: Профессия, 2011 – 560 с.
5. Йоханнабер, Ф. Литьевые машины / Ф. Йоханнабер. – СПб.: Профессия, 2010. – 427 с.
6. Росато, Д.В. Раздувное формование / Д.В. Росато. – СПб.: Профессия, 2008 – 649 с.
7. Ложечко, Ю. П. Литье под давлением термопластов/ Ю. П. Ложечко. – СПб.: Профессия, 2010 – 219 с.
8. Полимерные смеси: в 2-х томах / под ред. Д. Р. Пола, К. Б. Бакнелла, пер. с англ. под ред. В. Н. Кулезнева. - СПб. : НОТ, 2009 - ISBN 978-5-91703-006-7 (ЭБС).
9. Каллистер, У.Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / У.Д. Каллистер, Д. Дж. Ретвич; пер. с англ. под ред. А.Я. Малкина. - СПб.: НОТ, 2011 - 895 с. (ЭБС)
10. Функциональные наполнители для пластмасс / под ред. М. Ксантаоса, пер. с англ. под ред. В.Н. Кулезнева. - СПб.: НОТ, 2010 - 461 с. (ЭБС)
- 11 Шах, В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения / В. Шах; пер с англ. под ред. А.Я. Малкина. - СПб.: НОТ, 2009 - 731 с. (ЭБС)

б) дополнительная литература

1. Основы технологии переработки пластмасс / под ред. В. Н. Кулезнева и В. К. Гусева. – М.: Мир, 2006 – 600 с.
2. Литье пластмасс под давлением / Дж. Бемон, Дж. Боцелли и др., под ред. Т. Освальда и др., СПб.: Профессия, 2008 - 707 с.
3. Володин, В. П. Экструзия профильных изделий из термопластов / В. П. Володин. – СПб.: Профессия, 2005 – 480 с.
4. Производство изделий из полимерных материалов / В.К. Крыжановский. – СПб.: Профессия, 2004 – 460 с.
5. Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С. В. Власов, Л. Б. Кандырин, В. Н. Кулезнев. – М.: Мир, 2006 – 600 с.
6. Раувендааль, К. Экструзия полимеров: [пер. с англ.] / К. Раувендааль ; под ред. А. Я. Малкина. – СПб.: Профессия, 2006 – 762 с.
7. Бортников, В. Г. Производство изделий из пластических масс. В 3 т. Т. 1 Теоретические основы проектирования изделий, дизайн и расчет на прочность / В. Г. Бортников. – Казань.: Дом печати, 2001 – 246 с.

9.2. Интернет-ресурсы

<http://fizrast.ru/sitemap.html>
<http://www.don-agro.ru>

<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>
<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)
<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека
<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru>
 Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

9.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
 - 1.5. Справочно-правовая система “Консультант”
 - 1.6. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 7.1.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех

	компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Имеющаяся материально-техническая база университета обеспечивает качественное проведение теоретических и лабораторных занятий:

- проведение лекций - аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала;
- аудиторию для лабораторных занятий;
- проекционное оборудование и компьютер.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический материал дисциплины «Структурные особенности и свойства полимерных материалов» изучается в течение 3-го семестра в соответствии с учебным планом. Самостоятельная внеаудиторная работа магистров обеспечена электронными учебно-методическими ресурсами (система Moodle), возможностью общения магистранта с преподавателем посредством электронной почты, доступом в Internet.

Основу теоретической подготовки по дисциплине «Химия и физика высокомолекулярных соединений» составляют лекции, которые представляются систематически в сочетании с семинарскими и лабораторными занятиями. Основные учения и владения отрабатываются и закрепляются на семинарских и лабораторных занятиях. Аудиторные занятия (лекции, семинары и лабораторные занятия) объединены с самостоятельной внеаудиторной работой магистров над рекомендуемой литературой, а также заданиями, которые выдаёт преподаватель и при подготовке к лабораторным занятиям.

При изучении дисциплины магистрантами могут использоваться следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса (с использованием системы Moodle);
- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника.

Преподаватель, читающий дисциплину, ведет учет посещаемости и осуществляет контроль за выполнением самостоятельной работы. Текущий контроль заключается в мониторинге выполнения учебной программы дисциплины на аудиторных занятиях и оценке работы на практических занятиях.

Рабочая программа дисциплины «Структурные особенности и свойства полимерных материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01. Химия (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «13» июля 2017 г. № 655

Программу составила:

к.х.н., доцент кафедры химии

Акталиева А.Г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 7 от «13» марта 2025 г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом химико-биологического факультета

Протокол заседания № 6 от «18» марта 2025 г.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой