

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
1143816	Основы органического материаловедения

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Химия, физика и механика материалов 2. Химическое материаловедение	<b>Код ОП</b> 1. 04.03.02/33.01 2. 04.03.02/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Химия, физика и механика материалов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 04.03.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Галяс Андрей Геннадьевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	органической химии и высокомолекулярных соединений
2	Сосновских Вячеслав Яковлевич	доктор химических наук, профессор	Заведующий кафедрой	органической химии и высокомолекулярных соединений

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы органического материаловедения

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин: «Основы материаловедения полимерных материалов», «Теоретические основы органической химии». Дисциплина «Теоретические основы органической химии» формирует у студентов знания о наиболее важных закономерностях, связывающих химическое и пространственное строение и свойства органических веществ, путей асимметрического синтеза оптически-активных соединений различных классов. Вторая дисциплина знакомит с основными положениями термодинамики полимеров; теориями растворов полимеров; моделями полимерных молекул; вязкоупругими свойствами растворов полимеров. Рассматриваются фазовые переходы отдельных макромолекул и их статистических ансамблей; особенности поведения в растворах блок-сополимеров, гелей полимеров, полимерных жидких кристаллов и полиэлектролитов, способы получения сложных композиционных систем, полимерных сорбентов.

## 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	Теоретические основы органической химии	3
2	Основы материаловедения полимерных материалов	3
ИТОГО по модулю:		6

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Органическая химия и химия высокомолекулярных соединений
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Функциональные свойства органических и полимерных материалов

## 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>Основы материаловедения 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><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов</p> <p>З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при проведении экспериментов в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>З-4 - Демонстрировать понимание методов исследования процессов различной природы с участием химических веществ</p> <p>У-1 - Проводить синтез веществ и получение материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил 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>П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы</p> <p>П-4 - Иметь навыки исследования процессов различной природы с участием химических веществ на серийном научном оборудовании</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><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов</p> <p>З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при проведении экспериментов в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>З-4 - Демонстрировать понимание методов исследования процессов различной природы с участием химических веществ</p>

		<p>У-1 - Проводить синтез веществ и получение материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил 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>П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы</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><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских материаловедческих задач</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 материаловедческой 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 материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности</p>

		П-3 - Иметь навыки подготовки и работы с объектами исследований различной химической природы
ПК-2 - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации  <b>(Химия, физика и механика материалов)</b>		<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских материаловедческих задач</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 материаловедческой 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 материаловедческой 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  <b>(Химическое материаловедение)</b>		<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации</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 электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации</p>
ПК-3 - Способен оказывать информационную		З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации

<p>поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></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 электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации</p>
<p>ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации</p> <p><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<p>З-1 - Перечислить технические средства и методы испытаний для решения конкретной технологической материаловедческой задачи</p> <p>У-2 - Готовить различные химические и материаловедческие объекты научно-технических разработок для проведения технологических испытаний</p> <p>П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической материаловедческой задачи</p>
<p>ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<p>З-1 - Перечислить технические средства и методы испытаний для решения конкретной технологической материаловедческой задачи</p> <p>У-2 - Готовить различные химические и материаловедческие объекты научно-технических разработок для проведения технологических испытаний</p> <p>П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической материаловедческой задачи</p>
<p>ПК-5 - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции</p> <p><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<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>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-1 - Иметь опыт выполнения стандартных аналитических операций и регистрации аналитических сигналов различной природы</p> <p>П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке</p>
	<p>ПК-5 - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<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>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-1 - Иметь опыт выполнения стандартных аналитических операций и регистрации аналитических сигналов различной природы</p> <p>П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке</p>
	<p>ПК-6 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим</p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска технологической информации</p>

<p>научно-конструкторские работы и технологические испытания</p> <p><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<p>У-1 - Проводить поиск технологической информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)</p> <p>У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек</p> <p>П-1 - Иметь опыт работы с базами данных технологической информации</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов технологической информации в электронных библиотеках, поисковых системах</p>
<p>ПК-6 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска технологической информации</p> <p>У-1 - Проводить поиск технологической информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)</p> <p>У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек</p> <p>П-1 - Иметь опыт работы с базами данных технологической информации</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов технологической информации в электронных библиотеках, поисковых системах</p>
<p>ПК-9 - Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий</p> <p><b>(Химическое материаловедение)</b></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-1 - Иметь опыт подготовки вспомогательной документации, раздаточных материалов, технического сопровождения при проведении научных мероприятий</p> <p>П-2 - Иметь опыт организации вспомогательных научных мероприятий со студентами младших курсов</p>

	<p>ПК-9 - Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></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-1 - Иметь опыт подготовки вспомогательной документации, раздаточных материалов, технического сопровождения при проведении научных мероприятий</p> <p>П-2 - Иметь опыт организации вспомогательных научных мероприятий со студентами младших курсов</p>
<p>Теоретические основы органической химии</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><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов</p> <p>З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при проведении экспериментов в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Проводить синтез веществ и получение материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности</p> <p>П-1 - Владеть известными приемами и методами синтеза веществ и материалов</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы</p>
	<p>ПК-1 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов,</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов</p> <p>З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при проведении экспериментов в выбранной области профессиональной деятельности</p>

<p>исследование процессов с их участием</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<p>У-1 - Проводить синтез веществ и получение материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности</p> <p>П-1 - Владеть известными приемами и методами синтеза веществ и материалов</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы</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><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских материаловедческих задач</p> <p>З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов</p> <p>П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности</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><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских материаловедческих задач</p> <p>З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов</p> <p>П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-3 - Способен оказывать информационную поддержку</p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации</p>

<p>специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p> <p><b>(Химическое материаловедение)</b></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 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>
<p>ПК-3 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации</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 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>
<p>ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации</p> <p><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<p>З-2 - Перечислить способы и методы подготовки химических и материаловедческих объектов научно-технических разработок для проведения технологических испытаний в своей профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической материаловедческой задачи</p>
<p>ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных</p>	<p>З-2 - Перечислить способы и методы подготовки химических и материаловедческих объектов научно-технических разработок для проведения технологических испытаний в своей профессиональной деятельности</p>

<p>специалистом более высокой квалификации</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<p>П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической материаловедческой задачи</p>
<p>ПК-5 - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции</p> <p><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа</p> <p>У-1 - Выполнять стандартные аналитические операции и регистрировать аналитические сигналы в химических, физико-химических, физических методах анализа</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных аналитических операций и регистрации аналитических сигналов различной природы</p>
<p>ПК-5 - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа</p> <p>У-1 - Выполнять стандартные аналитические операции и регистрировать аналитические сигналы в химических, физико-химических, физических методах анализа</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных аналитических операций и регистрации аналитических сигналов различной природы</p>
<p>ПК-6 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания</p> <p><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска технологической информации</p> <p>У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов технологической информации в электронных библиотеках, поисковых системах</p>

	<p>ПК-6 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска технологической информации</p> <p>У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов технологической информации в электронных библиотеках, поисковых системах</p>
	<p>ПК-9 - Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий</p> <p><b>(Химическое материаловедение)</b></p>	<p>З-1 - Сделать обзор планируемых в текущем году научных мероприятий по теме исследования</p> <p>У-1 - Готовить вспомогательную документацию, раздаточные материалы, осуществлять техническое сопровождение при проведении научных мероприятий</p>
	<p>ПК-9 - Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий</p> <p><b>(Химия, физика и механика материалов)</b></p>	<p>З-1 - Сделать обзор планируемых в текущем году научных мероприятий по теме исследования</p> <p>У-1 - Готовить вспомогательную документацию, раздаточные материалы, осуществлять техническое сопровождение при проведении научных мероприятий</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теоретические основы органической химии**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Сосновских Вячеслав Яковлевич	доктор химических наук, профессор	Заведующий кафедрой	органической химии и высокомолекуляр ных соединений

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сосновских Вячеслав Яковлевич, Заведующий кафедрой, 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	Основные понятия	Электронные представления. Атомные орбитали. Гибридизация. Сопряжение и делокализация. Мезо-мерия и резонанс. Индуктивный и мезомерный эф-фекты; $\pi$ , $\pi$ - и $\pi$ ,d-сопряжение. Ароматичность. Кис-лотность и основность. Кислотность и основность основных классов органических соединений. Кисло-ты и основания Бренстеда и Льюиса. Сопряженные кислоты и основания.
2	Нуклеофильное и электрофильное замещение у насыщенного атома углерода	Нуклеофильное замещение. Механизмы SN2 и SN1. Кинетика и стереохимия. Нуклеофильность и основ-ность. Амбидентные ионы. Уходящие группы. Структура субстрата. Влияние заместителей в субстрате. Эффект участия соседней группы. Природа растворителя. Примеры реакций нуклеофильного замещения на галогеналканах, спиртах и простых эфирах.
3	Реакции элиминирования	Важнейшие механизмы элиминирования. Класси-фикация реакций элиминирования. Механизмы E1, E1cb, E2. Карбкатионный и карбанионный характер переходного состояния. Стереохимия реакции E2-элиминирования. Примеры реакций. Особенности реакций элиминирования. Правила Зайцева и Гофмана. Стерический фактор при элими-нировании. Предпочтительность образования транс-продуктов. Дегидрогалогенирование. Термическое син-элиминирование. Реакции Чугаева и Коупа.

<p style="text-align: center;">4</p>	<p style="text-align: center;">Реакции присоединения по двойной углерод-углеродной связи</p>	<p>Механизмы электрофильного присоединения. Механизмы АЕ2 и АЕ3. Электрофильное присоединение к алкенам: присоединение брома через циклический ион бромония, ответственный за анти-присоединение; присоединение хлора и галогеноводородов. Правило Марковникова. Стереохимия при-соединения галогенов и галогеноводородов к алке-нам.</p> <p>Примеры реакций электрофильного присоединения. Гидратация алкенов, катализируемая кислотами; ок-симеркурирование; гидроборирование. Примеры ре-акций электрофильного присоединения: присоеди-ние хлорноватистой кислоты; реакции Риттера, Дар-зана, Принса. Электрофильное присоединение к со-пряженным диенам, алкинам, алленам. Кинетический и термодинамический контроль.</p> <p>Нуклеофильное присоединение к активированной двойной связи. Кислотный и основной катализ. Ци-анэтирование; присоединение галогеноводородов; аминов и реактивов Гриньяра к <math>\alpha, \beta</math>-непредельным карбонильным соединениям. Реакция Михаэля. Нук-леофильное присоединение к алкинам.</p>
<p style="text-align: center;">5</p>	<p style="text-align: center;">Реакции присоединения по двойной углерод-кислородной связи</p>	<p>Альдегиды и кетоны в реакциях нуклеофильного присоединения. Общая характеристика карбонильной группы. Роль кислотного и основного катализа в реакциях нуклеофильного присоединения. Реакционная способность карбонильных соединений в реакциях нуклеофильного присоединения. Примеры реакций нуклеофильного присоединения к альдегидам и кетонам: гидратация, присоединение спиртов, синильной кислоты, бисульфита натрия.</p> <p>Карбонильные соединения в реакциях присоеди-нения-отщепления. Альдегиды и кетоны в реакциях присоединения-отщепления с соединениями, содер-жащими первичную аминогруппу. Функциональные производные карбоновых кислот в реакциях присо-единения-отщепления: ацилирование спиртов и ами-нов; гидролиз сложных эфиров, механизмы АAc2, BAc2, AAlk1, AAc1; гидролиз амидов и нитрилов в кис-лой и щелочной средах.</p> <p>Альдольная конденсация. Механизм альдольной кон-денсации в кислой и основной средах. Побочные ре-акции, взаимосвязь между строением карбонильных соединений и их поведением в альдольной конденса-ции. Стереохимические аспекты реакции альдольной конденсации. Реакции альдольного типа: бензоино-вая конденсация, реакции Манниха, Кневенагеля, Штоббе, Дарзана, Виттига, сложноэфирная конден-сация, реакция Дикмана.</p> <p>Реакция Гриньяра. Строение реактивов Гриньяра, механизм присоединения <math>RMgX</math> по карбонильной группе. Конкурирующие реакции: восстановление, енолизация, конденсация. Взаимодействие реактивов Гриньяра с <math>\alpha, \beta</math>-</p>

		<p>непредельными альдегидами и кето-нами, с функциональными производными карбоно-вых кислот.</p> <p>Восстановление карбонильных соединений. Восстановление с участием гидрид-иона: восстановление с помощью алюмогидрида лития, реакции Меервейна-Понндорфа-Верлея, Канниццаро. Восстановление карбонильных соединений с передачей электронов: восстановление металлами, ацилоиновая конденсация, восстановление по Буво-Блану.</p>
6	Реакции замещения в ароматическом ряду	<p>Ароматичность.</p> <p>Ароматичность и правило Хюккеля. Антиароматичность. Неароматические, ароматические и антиароматические аннулены. Примеры структур, обладающих ароматическими свойствами.</p> <p>Электрофильное замещение в ароматическом ряду.</p> <p>Механизм SEAr. Влияние заместителей на реакционную способность и ориентацию при электрофильном замещении. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Примеры реакций.</p> <p>Нуклеофильное замещение в ароматическом ряду.</p> <p>Нуклеофильное замещение через присоединение-отщепление (SN2Ar). Нуклеофильное замещение через ион диазония (мономолекулярный механизм отщепления-присоединения SN1Ar). Примеры реакций.</p>
7	Карбокатионные, карбанионные и радикальные интермедиаты	<p>Карбокатионы. Строение, пути образования и стабильность карбокатионов. Реакции с участием карбокатионов.</p> <p>Перегруппировки без изменения углеродного скелета и с изменением углеродного скелета. Пинаколиновая и ретропинаколиновая перегруппировки. Реакция Тиффено-Демьянова. Неклассические карбокатионы.</p> <p>Электронодефицитные центры. Карбены: строение, пути образования, важнейшие реакции. Перегруппировка Вольфа. Реакция Арндта-Эйстерта. Нитрены. Перегруппировки Гофмана, Курциуса, Лоссеня, Бекмана, Шмидта.</p> <p>Перегруппировки с миграцией групп к -O+.</p> <p>Карбанионы и радикалы. Карбанионы: строение, пути образования, стабильность. Важнейшие реакции карбанионов. Радикалы: стабильность и пути образования. Реакции присоединения и замещения. Перегруппировки.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление	Вид	Технология воспитательной	Компетенция	Результаты обучения
-------------	-----	---------------------------	-------------	---------------------

воспитательной деятельности	воспитательной деятельности	деятельности		
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	З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теоретические основы органической химии

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Горленко, В. А.; Органическая химия : учебное пособие. 5, 6. ; Прометей, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437301> (Электронное издание)
2. Вшивков, А. А., Сосновских, В. Я.; Органическая химия. Задачи и упражнения : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/66180.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Кери, Ф., Гришина, Г. В., Демьянович, В. М., Дунина, В. В., Потапов, В. М.; Структура и механизмы : [в 2 книгах].; Химия, Москва; 1981 (4 экз.)
2. Марч, Д., Белецкая, И. П., Самойлова, З. Е.; [Т.] 1 : углубленный курс для университетов и

химических вузов.; Мир, Москва; 1987 (28 экз.)

3. Шабаров, Ю. С.; Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химия".; Химия, Москва; 2002 (98 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **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**

### **Теоретические основы органической химии**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	не требуется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	не требуется

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы материаловедения полимерных**  
**материалов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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 № 6 от 15.10.2021 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	Теплофизические свойства полимеров	Представления о механизме переноса тепла в твёрдых телах. Основные теплофизические свойства полимеров: теплопроводность, теплоёмкость, тепловое расширение полимеров. Теплостойкость и термостойкость полимерных материалов.
2	Электрические свойства полимеров	Классификация твёрдых тел по электропроводности. Диэлектрические свойства полимеров. Поведение полимерных диэлектриков в переменном электрическом поле, диэлектрические потери. Полимерные проводящие материалы. Статическое электричество на полимерных материалах.
3	Адгезионные свойства полимеров	Теоретические подходы к описанию адгезионных свойств полимеров. Факторы, влияющие на адгезионные свойства полимеров и на прочность клеевых соединений. Оценка прочности клеевых соединений. Основные виды разрушений клеевых соединений. Классификация полимерных клеев.
4	Оптические свойства полимеров	Основные оптические явления в полимерах: преломление, отражение, пропускание, поглощение и рассеяние света. Свет и цвет полимерных материалов. Оптическая активность полимеров. Применение полимеров в оптических устройствах, их преимущества и недостатки перед традиционными материалами.

5	Диффузия и газопроницаемость полимерных материалов	Необходимость изучения проницаемости полимерных материалов. Сорбция газов полимерами. Диффузия газов в полимерах. Факторы, влияющие на проницаемость полимеров.
6	Устойчивость полимерных материалов к воздействию немеханического характера	Химическая стойкость полимерных материалов. Устойчивость к действию кислорода и озона. Противостарители и механизм их действия. Светостойкость полимерных материалов. Радиационная стойкость полимеров. Биостойкость полимерных материалов. Горючесть и огнестойкость полимерных материалов.

### 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	У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности  П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной

				области профессиональной деятельности
--	--	--	--	---------------------------------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы материаловедения полимерных материалов

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Закирова, Л. Ю.; Химия и физика полимеров : учебное пособие. 1. Химия; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258759> (Электронное издание)
2. Хакимуллин, Ю. Н.; Химия и физика полимеров: физические состояния полимеров : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500918> (Электронное издание)
3. ; Энциклопедия полимеров : энциклопедия.; Советская энциклопедия, Москва; 1972; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441936> (Электронное издание)
4. ; Энциклопедия полимеров : энциклопедия.; Советская энциклопедия, Москва; 1974; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441937> (Электронное издание)
5. ; Энциклопедия полимеров : энциклопедия.; Советская энциклопедия, Москва; 1977; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441938> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Тагер, А. А., Аскадский, А. А.; Физико-химия полимеров : [учеб. пособие для хим. фак. ун-тов].; Научный мир, Москва; 2007 (79 экз.)
2. , Русинов, В. Л.; Основы полимерного материаловедения : Учеб. пособие.; Изд-во Урал. гос. техн. ун-та, Екатеринбург; 1998 (12 экз.)
3. ; Практикум по полимерному материаловедению : Для хим.-технол. спец.; Химия, Москва; 1980 (6 экз.)
4. Каллистер, Уильям Д., У. Д., Ретвич, Дэвид Дж., Д. Дж., Малкин, А. Я.; Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамики, полимеры; Научные основы и технологии, Санкт-Петербург; 2011 (10 экз.)
5. Кулезнев, В. Н.; Химия и физика полимеров : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 1988 (11 экз.)
6. Кулезнев, В. Н.; Химия и физика полимеров : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химическая технология".; Лань, Санкт-Петербург; 2014 (5 экз.)
7. Бартенев, Г. М., Ельяшевич, А. М.; Физика полимеров; Химия, Ленингр. отд-ние, Ленинград; 1990 (7 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Справочник по пластическим массам : [в 2 томах] / под ред. В. М. Катаева, В. А. Попова, Б. И. Сажина .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : Химия, 1975.

## 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

### Основы материаловедения полимерных материалов

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость 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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические 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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	не требуется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	не требуется