

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Смирнов Сергей Николаевич

Должность: врио ректора

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Дата подписания: 05.09.2022 08:34:53

Уникальный программный ключ:

69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Утверждаю:

Руководитель ООП:

П.М. Пахомов

28 апреля 2021г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Новые технологии в полимерах**

Направление подготовки

**04.04.01 Химия**

Профиль подготовки

Физическая химия

Для студентов 1 курса очной формы обучения

Составитель: д.х.н., Пахомов П.М.

Тверь, 2021 г.

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является: знакомство студентов с последними достижениями в области науки о полимерах и теми важнейшими проблемами, которые еще предстоит решить, рассмотрение современных проблем теории полимеров, обсуждение важнейших тенденций в области синтеза и применения полимеров и биополимеров. При этом особое внимание будет уделено рассмотрению последних достижений в области создания новых полимерных материалов и технологий.

Задачами освоения дисциплины (или модуля) являются: фундаментальная научная дисциплина "Высокомолекулярные соединения", которая заключается в том, что полимерное состояние - особая форма существования веществ, которая в основных физических и химических проявлениях качественно отличается от низкомолекулярных веществ. Поэтому главное внимание в данном курсе уделяется рассмотрению последних достижений в области создания и изучения новых полимерных материалов с уникальными свойствами. Большие размеры и цепное строение макромолекул обуславливают появление ряда важных специфических свойств, которые определяют практическую ценность полимеров как материалов, а также их биологическое значение.

Программа курса включает 11 основных разделов:

1. Введение
2. Выдающиеся ученые-полимерщики и их вклад в науку о полимерах
3. Полимерные растворы, расплавы и гели
4. Проблемы упрочнения полимерных материалов. Гель-технология
5. Супрамолекулярная химия, супрамолекулярные полимеры и гели
6. Полимерные жидкие кристаллы
7. Полимерные композиты и нанотехнология. Аллотропные формы углерода
8. Полимерные волокна и нетканые материалы
9. Полимерные световоды
10. Дендримеры, гиперразветвленные полимеры и полимерные щетки
11. Полимеры и биополимеры в медицине

В ходе обучения проводятся следующие виды аудиторных занятий: лекции, семинарские занятия, консультации, контрольные работы, зачет и экзамен. Усвоение теоретических знаний требует посещения лекций,

серьезной самостоятельной работы с учебником, и проверяется на контрольных работах по изучаемым темам.

Отдельные темы теоретического курса прорабатываются студентами самостоятельно в соответствии с планом самостоятельной работы и конкретными заданиями преподавателя с учетом индивидуальных особенностей студентов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина входит в Элективные дисциплины 4 обязательной части Блока 1. «Дисциплины» учебного плана.

Учебная дисциплина «Новые технологии в полимерах» содержательно она закладывает основы знаний для освоения дисциплин базовой части («Актуальные задачи современной химии», «Нанохимия»).

## **3. Объем дисциплины 4 зачетных единиц, 144 академических часа, в том числе:**

**контактная аудиторная работа:** лекции - 15 часов, лабораторные работы - 45 часов, в т. ч. лабораторная практическая подготовка – 45 часов;

**самостоятельная работа:** 57, контроль - 27.

## **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.

<p>ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p>	<p>ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук; ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.</p>
<p>ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов</p>	<p>ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке.</p>

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:**  
экзамен во 2-м семестре.

**6. Язык преподавания русский.**

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия/	Контроль самостоятельной работы	
1. Введение	6	1	0	0	0
2. Выдающиеся ученые-полимерщики и их вклад в науку о полимерах	6	1	0	1	3
3. Полимерные растворы, расплавы и гели	12	2	10	1	6

4. Проблемы упрочнения полимерных материалов. Гель-технология	12	1	8	1	3
5. Супрамолекулярная химия, супрамолекулярные полимеры и гели	12	1	2	1	3
6. Полимерные жидкие кристаллы	16	2	2	1	6
7. Полимерные композиты и нанотехнологии. Аллотропные формы углерода	14	2	3	1	6
8. Полимерные волокна и нетканые материалы	15	1	5	1	6
9. Дендримеры, гиперразветвленные полимеры и полимерные щетки	16	1	3	1	3
10. Полимерные световоды	21	2	12	1	6
11. Полимеры и биополимеры в медицине	14	1	0	1	5
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>47</b>

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
1. Введение	<ul style="list-style-type: none"> <li>лекция</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>традиционные (фронтальная лекция),</li> <li>информационные (показ презентаций)</li> <li>технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>

2. Выдающиеся ученые-полимерщики и их вклад в науку о полимерах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• проверка домашних заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция),</li> <li>• информационные (показ презентаций)</li> <li>• технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>
3. Полимерные растворы, расплавы и гели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• решение задач и упражнений</li> <li>• проверка домашних заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),</li> <li>• информационные (показ презентаций)</li> <li>• технология исследовательской деятельности (физический и химический эксперимент)</li> <li>• технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>
4. Проблемы упрочнения полимерных материалов. Гель-технология	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• решение задач и упражнений</li> <li>• проверка домашних заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),</li> <li>• информационные (показ презентаций)</li> <li>• технология исследовательской деятельности (физический и химический эксперимент)</li> <li>• технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>
5. Супрамолекулярная химия, супрамолекулярные полимеры и гели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• решение задач и упражнений</li> <li>• проверка домашних заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),</li> <li>• информационные (показ презентаций)</li> <li>• технология исследовательской деятельности (физический и химический эксперимент)</li> <li>• технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>
6. Полимерные жидкие кристаллы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• решение задач и упражнений</li> <li>• проверка домашних заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),</li> <li>• информационные (показ презентаций)</li> <li>• технология исследовательской деятельности (физический и химический эксперимент)</li> <li>• технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>
7. Полимерные композиты и нанотехнологии. Аллотропные формы углерода	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• решение задач и упражнений</li> <li>• проверка домашних заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),</li> <li>• информационные (показ презентаций)</li> <li>• технология исследовательской деятельности (физический и химический эксперимент)</li> <li>• технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>

8. Полимерные волокна и нетканые материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• решение задач и упражнений</li> <li>• проверка домашних заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),</li> <li>• информационные (показ презентаций)</li> <li>• технология исследовательской деятельности (физический и химический эксперимент)</li> <li>• технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>
9. Дендримеры, гиперразветвленные полимеры и полимерные щетки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• решение задач и упражнений</li> <li>• проверка домашних заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),</li> <li>• информационные (показ презентаций)</li> <li>• технология исследовательской деятельности (физический и химический эксперимент)</li> <li>• технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>
10. Полимерные световоды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• решение задач и упражнений</li> <li>• проверка домашних заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),</li> <li>• информационные (показ презентаций)</li> <li>• технология исследовательской деятельности (физический и химический эксперимент)</li> <li>• технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>
11. Полимеры и биополимеры в медицине	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• решение задач и упражнений</li> <li>• проверка домашних заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные (фронтальная лекция),</li> <li>• информационные (показ презентаций)</li> <li>• технология модульного и блочно-модульного обучения</li> </ul>

#### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

##### Текущий контроль успеваемости

#### РАССЧЕТ БАЛЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛИМЕРАХ» 1 модуль

№	Результат (индикатор)	Вид работы / способ	Критерии оценивания
1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Тесты - 6	6 баллов (тест содержит 10 вопросов, 0.1 балл за 1 правильный ответ)

2		Коллоквиум №1	15 баллов (коллоквиум включает обсуждение ответов за тест – 7.5 баллов, решение 10 задач – 7.5 баллов)
3		Выполнение домашней работы	4
4		Посещаемость	1
5		Работа на занятии	4
		<b>Итого:</b>	<b>30</b>

## 2 модуль

№	Результат (индикатор)	Вид работы / способ	Критерии оценивания
1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Тесты - 5	6 баллов (тест содержит 10 вопросов, 0.15 баллов за 1 правильный ответ)
2		Коллоквиум №2	15 баллов (коллоквиум включает обсуждение ответов за тест – 7.5 баллов, решение 10 задач – 7.5 баллов)
3		Выполнение домашней работы	4
4		Посещаемость	1
5		Работа на занятии	4
		<b>Итого:</b>	<b>30</b>
6		Экзамен	<b>40 (10 заданий в билете по 4 балла)</b>
		<b>Итого за семестр</b>	<b>100 баллов</b>

## Текущий контроль успеваемости

### 1 модуль

#### Тест №1. Тема: «Введение»

*Пример*

1. Предмет и задачи курса Новые технологии в полимерах.
2. Когда и кто впервые ввел понятие «высокомолекулярные соединения)?



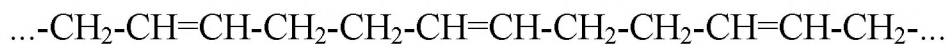
3. Как использовались полимеры до создания науки о полимерах?
4. Что такое макромолекула?

Ответ 1: Молекула полимера,

Ответ 2: Низкомолекулярные соединения, из которых образуются полимеры,

Ответ 3: Высокомолекулярные вещества, состоящие из больших молекул цепного строения.

5. Укажите структурное звено макромолекулы:



Ответ 1:  $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ ,

Ответ 2:  $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ,

Ответ 3:  $=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=-$ ,

Ответ 4:  $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$ .

6. Когда, кто и какие полимеры были впервые синтезированы человеком?

**Тест №2.** Тема: «Выдающиеся ученые-полимерщики и их вклад в науку о полимерах»

*Пример*

1. Основные исторические этапы становления науки о полимерах.
2. Назовите зарубежные и отечественные научные школы в области полимерных наук. Роль В.А. Каргина в становлении полимерной науки в СССР.
3. Лауреаты Нобелевской премии по полимерам.

**Тест №3.** Тема: «Полимерные растворы, расплавы и гели»

*Пример*

1. Что такое полимерный гель?

Ответ 1: коллоидный раствор,

Ответ 2: двухкомпонентная система, состоящая из полимерной сетки, погруженной в низкомолекулярный растворитель,

Ответ 3: взаимопроникающие сетки.

2. Особенности молекулярного строения полимеров в различных фазово-агрегатных состояниях.
3. Использование полимерных гелей.

**Тест №4.** Тема: «Проблемы упрочнения полимерных материалов. Гель-технология»

*Пример*

1. Основные способы упрочнения полимеров
2. В чем суть кинетической теории прочности полимеров?

3. **Прогноз долговечности полимерных материалов и конструкций.**
4. **Кто впервые разработал метод гель-технологии и с какой целью?**
5. **Основные стадии в методе получения высокопрочных волокон с помощью гель-технологии.**

**Тест №5.** Тема: «Супрамолекулярная химия, супрамолекулярные полимеры и гели»

*Пример*

1. **Ж.-М. Ленн – основоположник супрамолекулярной химии. В чем суть супрамолекулярной химии?**
2. **Что называется супрамолекулярным полимером?**

Ответ 1: Полимер с высокими механическими свойствами,

Ответ 2: Полимер, состоящие из больших молекул цепного строения, но мономерные звенья в котором связаны слабыми нековалентными взаимодействиями.

3. **Классификация супрамолекулярных полимеров и сферы их использования.**
4. **Супрамолекулярные гели и их отличие от полимерных гелей.**

**Тест №6.** Тема: «Полимерные жидкие кристаллы»

*Пример*

1. **Назовите основные типы жидких кристаллов:**

Ответ 1: нематики, смектики и холестерики.

Ответ 2: дендримеры, полимерные щетки.

2. **Области использования полимерных ЖК.**
3. **Упрочнение полиарамидов через ЖК состояние.**

**Коллоквиум №1.** Тема: «Полимеры в гель-технологии и супрамолекулярной химии»

*Пример*

**Задача 1.** Что такое гель-технология? Основные технологические стадии получения сверхвысокопрочных волокон методом гель-технологии.

**Задача 2.** Кто впервые разработал метод гель-технологии и с какой целью?

**Задача 3.** Что называется супрамолекулярным полимером?

Ответ 1: Полимер с высокими механическими свойствами,

Ответ 2: Полимер, состоящие из больших молекул цепного строения, но мономерные звенья в котором связаны слабыми нековалентными взаимодействиями.

**Задача 4.** Классификации супрамолекулярных полимеров, их химическое строение.

**Задача 5.** Что такое тиксотропный супрамолекулярный гель?

## **2 модуль**

**Тест №1.** Тема: «Полимерные композиты и нанотехнологии. Аллотропные формы углерода»

*Пример*

- 1. Классификация полимерных композитов и области применения.**
- 2. Что такое нанокompозиты и молекулярные композиты?**
- 3. Что такое нанотехнологии? Их развитие.**
- 4. Какие знаете аллотропные формы углерода?**
- 5. Чем обусловлен интерес к фуллеренам, графенам и углеродным нанотрубкам?**

**Тест №2.** Тема: «Полимерные волокна и нетканые материалы»

*Пример*

- 1. Синтетические, искусственные и природные волокна.**
- 2. Волокна особого назначения (углеродные, арамидные, биоразлагаемые и др.).**
- 3. Виды нетканых материалов и области использования.**
- 4. Чем обусловлен повышенный интерес к нетканым материалам?**

**Тест №3.** Тема: «Дендримеры, гиперразветвленные полимеры и полимерные щетки»

*Пример*

- 1. Дендримеры, полимерные щетки. В чем сходство и различие?**
- 2. Где используются дендримеры, гиперразветвленные полимеры и полимерные щетки?**

**Тест №4.** Тема: «Полимерные световоды»

*Пример*

- 1. Принцип работы полимерного световода:**

Ответ 1: свет вдоль ядра световода распространяется за счет полного внутреннего отражения,

Ответ 2: свет распространяется вдоль отражающей оболочки световода

- 2. Причины светопотерь в полимерном световоде и методы их снижения.**
- 3. Области использования полимерных световодов.**

**Тест №5.** Тема: «Полимеры и биополимеры в медицине»

*Пример*

1. **Области использования синтетических полимеров в медицине.**
2. **Биополимеры и их роль в окружающей среде.**
3. **Какие природные полимеры и биополимеры знаете?**
4. **Биоразлагаемые полимеры и «Зеленая химия».**

**Коллоквиум №2.** Тема: «Полимеры в нанотехнологии, волоконной оптике и «Зеленой химии»»

*Пример*

**Задача 1.** Классификация полимерных композитов и области применения. Что такое нанокомпозиты и молекулярные композиты? Что такое нанотехнологии? Их развитие.

**Задача 2.** Что такое волоконная оптика и полимерный световод? Пути повышения прозрачности полимерных световодов. Области использования полимерных световодов.

**Задача 3.** Что такое «Зеленая химия»? Какие природные полимеры и биополимеры знаете? Биоразлагаемые полимеры и для чего они нужны? Где используются полимеры в медицине?

### **Экзамен**

*Пример экзаменационного билета*

1. Что такое волоконная оптика и полимерный световод?
2. Что такое гель-технология? Основные технологические стадии получения сверхвысокопрочных волокон методом гель-технологии.
3. Классификация супрамолекулярных полимеров и области их использования.
4. «Зеленая химия» и биоразлагаемые полимеры.

### **Шкала оценивания выполнения индикаторов:**

Индикатор считается выполненным, если либо во время текущей, аттестации студент набрал как минимум пороговое количество баллов за те виды активности, которые отвечают за данный индикатор.

№	Индикатор	Текущая аттестация		Экзамен	
		Порог	Максимум	Порог	Максимум
1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	20	60	20	40

	ОПК-4.2				
--	---------	--	--	--	--

### **Шкала и критерии выставления оценок за дисциплину:**

Шкала и критерии выставления оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» описаны в локальной нормативной документации Тверского государственного университета (Положение о рейтинговой системе обучения студентов ТвГУ). Положительная оценка может быть выставлена только в том случае, если выполнены все индикаторы.

### **V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

#### **1. Рекомендуемая литература**

##### ***а) Основная литература:***

1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. 2007. 4-е изд., перераб. и доп. Учеб. пособие для хим. фак. ун-тов / А. А. Тагер; под ред. А. А. Аскадского. - М. : Научный мир, 2007. - 573с.

<http://turbobit.net/7u9kxwwqampy.html>.

2. Пахомов П.М. Основы физики и химии полимеров. 2016. 163 с. Тверь: ТвГУ (имеется в библиотеке ТвГУ).

##### ***б) Дополнительная литература:***

1. Высокомолекулярные соединения : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. А. Б. Зезина. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 340 с. – Серия : Бакалавр. Академический курс; ISBN 978-5-9916-5603-0. То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://nashol.com/20170228933334/visokomolekulyarnie-soedineniya-zezina-a-b-2016.html>

2. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения : учебник для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 602 с. – Серия : Бакалавр. Углубленный курс. ISBN 978-5-9916-2280-6. Режим доступа: [http://static.ozone.ru/multimedia/book\\_file/1009501915.pdf](http://static.ozone.ru/multimedia/book_file/1009501915.pdf).

#### **2. Программное обеспечение**

а) Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Office профессиональный плюс 2013
- Microsoft Windows 10 Enterprise
- HyperChem
- Origin 8.1
- ISISDraw 2.4 Standalone

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

Google Chrome

### 3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

### 4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Виртуальная образовательная среда ТвГУ (<http://moodle.tversu.ru>)

2. Научная библиотека ТвГУ (<http://library.tversu.ru>)

- <http://library.tversu.ru>
- <http://www.iprbookshop.ru/>
- <https://biblioclub.ru/>
- <https://www.nature.com/>  
<https://rd.springer.com/>

## VI. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

### Учебная программа дисциплины «Актуальные проблемы науки о полимерах»

#### Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Исторический экскурс по проблеме формирования сравнительно молодой науки о полимерах. Основные этапы развития науки о полимерах.

#### Тема 2. ВЫДАЮЩИЕСЯ УЧЕНЫЕ-ПОЛИМЕРЩИКИ И ИХ ВКЛАД В НАУКУ О ПОЛИМЕРАХ

Герман Штаудингер – лауреат Нобелевской премии и основоположник науки о полимерах. Синтез Карозерсом на фирме «Дюпон» полиамидов, полиэфиров и др. синтетических полимеров. Открытие Уотсоном и Криком двойной спирали ДНК. Синтез Циглером и Наттой стереорегулярных полимеров. Вклад российских ученых (Александров А.П., Журков С.Н., Кобеко П.П., Каргин В.А., Волькенштейн М.В., Коршак В.В. и др.) в развитие науки о полимерах.

#### Тема 3. ПОЛИМЕРНЫЕ РАСТВОРЫ, РАСПЛАВЫ И ГЕЛИ

Различные виды агрегатного состояния полимеров. Теоретические и экспериментальные данные о строении растворов, расплавов, гелей и блочного состояния полимеров.

#### Тема 4. ПРОБЛЕМЫ УПРОЧНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ГЕЛЬ-ТЕХНОЛОГИЯ

Кинетическая теория прочности С.Н. Журкова. Достижения и проблемы в области создания высокопрочных полимерных материалов. Типы высокопрочных полимерных материалов и их применение. Прорыв в создании высокопрочных волокон их гибкоцепных полимеров с помощью метода гель-технологии. Основные стадии получения волокон методом гель-технологии.

Получение сверхпористых и сверхнаполненных полимерных материалов (ксерогелей) с использованием гелевой технологии.

#### Тема 5. СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ, СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ПОЛИМЕРЫ И ГЕЛИ

Разработка основ супрамолекулярной химии Ж.-М. Ленном. Использование идей супрамолекулярной химии при создании супрамолекулярных полимеров. Виды супрамолекулярных полимеров и их применение. Супрамолекулярные гели.

#### Тема 6. ПОЛИМЕРНЫЕ ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ

Типы полимерных ЖК и их применение. Упрочнение жесткоцепных полимеров через ЖК состояние. Высокопрочные волокна и пленки из полиарамидов и термотропных полиэфиров.

#### Тема 7. ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ И НАНОТЕХНОЛОГИЯ. АЛЛОТРОПНЫЕ ФОРМЫ УГЛЕРОДА

Типы полимерных композитов и их использование. Нанокompозиты. Развитие нанотехнологии. Открытие карбина, фуллерена, нанотрубок и графена. Их свойства и применение.

#### Тема 8. ПОЛИМЕРНЫЕ ВОЛОКНА И НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Виды полимерных волокон, нетканых материалы и области использования.

#### Тема 9. ПОЛИМЕРНЫЕ СВЕТОВОДЫ

Развитие волоконной оптики. Принцип работы волоконного световода. Полимеры, используемые для производства оптических волокон. Преимущества и недостатки полимерных световодов перед кварцевыми и стеклянными. Причины светопотерь в полимерном оптическом волокне. Области использования полимерных световодов. Области использования полимерных световодов.

#### Тема 10. ДЕНДРИМЕРЫ, ГИПЕРРАЗВЕТВЛЕННЫЕ ПОЛИМЕРЫ И ПОЛИМЕРНЫЕ ЩЕТКИ

Синтез, строение и использование разветвленных полимеров.

#### Тема 11. ПОЛИМЕРЫ И БИОПОЛИМЕРЫ В МЕДИЦИНЕ

Использование полимеров в медицине. Виды биополимеров и их использование в медицине и биотехнологии.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Назовите ученых, внесших определяющий вклад в развитие науки о полимерах. Когда окончательно сформировалась наука о полимерах?
2. Назовите основные научные школы по полимерам.
3. Дайте классификацию полимеров.
4. Дайте классификацию известных супрамолекулярных полимеров.
5. Что такое тиксотропный супрамолекулярный гель?
6. Назовите особенности строения полимеров в различных фазово-агрегатных состояниях.

7. В чем суть метода гель-технологии?
8. Где используются высокопрочные полимерные волокна, полученные с помощью гель-технологии?
9. Дайте классификацию полимерных жидких кристаллов.
10. В чем суть метода упрочнения жесткоцепных полимеров через ЖК состояние?
11. Дайте классификацию полимерных композитов и способы их получения.
12. Что такое нанокompозиты и нанотехнологии?
13. Чем обусловлен повышенный интерес к нетканым материалам?
14. Кто создал кинетическую теорию прочности полимеров?
15. Основы кинетической теории прочности.
16. Принцип действия полимерного световода и требования к полимерам, используемым при их изготовлении.
17. Где используются разветвленные полимеры?
18. Назовите области использования полимерных волокон особого назначения.
19. Причины светопотерь в полимерном световоде и методы их снижения.
20. Области использования полимерных световодов.
21. Области использования синтетических полимеров в медицине.
22. Биополимеры и их роль в окружающей среде.
23. Аллотропные формы углерода, примеры использования в нанотехнологиях.
24. Дендримеры, полимерные щетки. В чем сходство и различие?
25. Использование нетканых материалов в народном хозяйстве.
26. Актуальность получения биоразлагаемых полимеров.
27. Природные полимеры. Основные классы.
28. Бурное развитие нанотехнологии.
29. Основные пути упрочнения полимеров.
30. Классификация и использование ЖК полимеров.
31. Волоконная оптика на полимерах.
32. Метод гель-технологии.
33. Классификации супрамолекулярных полимеров, их химическое строение.
34. Лауреаты Нобелевской премии по полимерам.
35. Становление науки о полимерах. Исторические этапы.



## **VII. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:**

1. Лаборатория спектроскопии, оснащенная современным оборудованием по ИК и УФ спектроскопии, динамическому светорассеянию, вибрационной вискозиметрии, оптической микроскопии, а также компьютерами с выходом в Internet.
2. Таблицы, схемы, рисунки, фото.
3. Компьютерный кластер, позволяющий проводить квантово-механические расчеты и молекулярное моделирование полимерных систем.
4. Раздаточный материал по наиболее важным темам курса.
5. Демонстрационный материал на слайдах по темам дисциплины.
6. Учебная аудитория с мультимедийной установкой
7. Компьютерный класс.

## **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Раздел III. Объем дисциплины.	Откорректированы академические часы лекций и практических занятий согласно учебному плану на 2021-2022 уч. год	Протокол №11 от 28.04.21г. заседания ученого совета химико-технологического факультета
2.			