Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 09.01.2026 13:52:08
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

# Аннотация рабочей программы по дисциплине «Физика и химия полимеров»

**Цель преподавания дисциплины**: формирование у студентов базовых знаний о существующих номенклатуре и классификациях полимеров; химических, физико-химических и механических свойствах высокомолекулярных соединений; методах синтеза полимеров. Показать необходимость наличия основополагающих знаний по физике и химии полимеров, довести до будущего специалиста химико-технологического профиля наиболее рациональные и современные практические методы расчета и исследования, используемые в полимерной химии.

**Задачи изучения дисциплины:**

Изучить химические реакции полимеров, полимераналогичные превращения, методы модификации полимеров, виды деструкции и старения полимеров. Получить представления о факторах, влияющих на гибкость макромолекул, конфигурационной изомерии макромолекул, ближнем и дальнем конфигурационном порядке, внутреннем вращении атомов в макромолекуле, поворотных изомерах, заторможенности внутреннего вращения. Усвоить представления об аморфных полимерах, их физических состояниях: стеклообразном, высокоэластическом, вязкотекучем. Получить представления о кристаллических полимерах, особенностях кристаллического состояния полимеров. Усвоить условия возникновения жидкокристаллического состояния полимеров, получить представления о надмолекулярной структуре аморфных и кристаллических полимеров. Изучить методы исследования структуры полимеров, ориентированного состояния полимеров и фазовых переходов, получить представления о деформационных свойствах и методах их определения для аморфных и кристаллических полимеров. Изучить особенности строения полимеров: роль межмолекулярного взаимодействия, влияние на набухание полимеров термодинамических свойств растворителя, получить представления о термодинамических, вязкостных и реологических свойствах растворов полимеров.

**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**;

ПК-1.1 Самостоятельно осуществляет сбор и систематизация научно-технической информации

ПК-1.2 Проводит разработку методик анализа структуры и свойств материалов на основе применимости и достоверности существующих

**Разделы дисциплины:**

– Особые свойства полимеров.
– Конформация и конфигурация макромолекул полимеров.
– Термодинамическая и кинетическая гибкость цепи полимера.
– Фазовые состояния и фазовые переходы. Надмолекулярная структура полимеров.
– Термомеханический метод исследования полимеров. ТМК полимеров.
– Пластификация и деформационные свойства полимеров
– Системы полимер / низкомолекулярная жидкость.
– Основные законы реологии. Реологические свойства растворов полимеров.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного факультета
*(наименование ф-та полностью)*

_____ П.А. Ряполов
*(подпись, инициалы, фамилия)*

«31» 08 2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика и химия полимеров
*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Химико-технологическое производство»
*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения заочная
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химичская технология на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология (специальности), направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 « 25 » 06 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология (специальности), направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии №1 «31» 08 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Кувардин Н.В.

Разработчик программы

к.пед.н., доцент _____ Янкив К.Ф.

*( ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)*

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология (специальности), направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «28» 02 2022г., на заседаниикафедры ФХиХТ, 18.06.2022г., пр. №14

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология (специальности), направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «27» 02 2023г., на заседаниикафедры _____

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология (специальности), направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «27» 02 2023г., на заседаниикафедры ФХиХТ, 21.06.2024г, пр.№16

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол №9 «27.03» 2025 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии 27.06.2025г., пр.№13

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол №9 «31.03» 2025 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии 16.06.2026г., пр.№12

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом протокол №____«_____» 20_____г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол №____«_____» 20_____г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол №____«_____» 20_____г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

## 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

### 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физика и химия полимеров» (ФХП) является формирование у студентов базовых знаний о существующих номенклатуре и классификациях полимеров; химических, физико-химических и механических свойствах высокомолекулярных соединений; методах синтеза полимеров. Показать необходимость наличия основополагающих знаний по физике и химии полимеров, довести до будущего специалиста химико-технологического профиля наиболее рациональные и современные практические методы расчета и исследования, используемые в полимерной химии.

### 1.2 Задачи дисциплины

Изучить химические реакции полимеров, полимер аналогичные превращения, методы модификации полимеров, виды деструкции и старения полимеров.

Получить представления о факторах, влияющих на гибкость макромолекул, конфигурационной изомерии макромолекул, ближнем и дальнем конфигурационном порядке, внутреннем вращении атомов в макромолекуле, поворотных изомерах, заторможенности внутреннего вращения.

Усвоить представления об аморфных полимерах, их физических состояниях: стеклообразном, высокоэластическом, вязкотекучем.

Получить представления о кристаллических полимерах, особенностях кристаллического состояния полимеров.

Усвоить условия возникновения жидкокристаллического состояния полимеров, получить представления о надмолекулярной структуре аморфных и кристаллических полимеров.

Изучить методы исследования структуры полимеров, ориентированного состояния полимеров и фазовых переходов, получить представления о деформационных свойствах и методах их определения для аморфных и кристаллических полимеров.

Изучить особенности строения полимеров: роль межмолекулярного взаимодействия, влияние на набухание полимеров термодинамических свойств растворителя, получить представления о термодинамических, вязкостных и реологических свойствах растворов полимеров.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

| *Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)* | | *Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной* | *Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций* |
|---|---|---|---|
| *код компетенции* | *наименование компетенции* | | |

| *Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)* | | *Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной* | *Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций* |
|---|---|---|---|
| *код компетенции* | *наименование компетенции* | | |
| ПК-1 | Способен осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов | ПК-1.1 Самостоятельно осуществляет сбор и систематизация научно-технической информации | **Знать:** методы сбора научно-технической информации **Уметь:** осуществлять систематизацию научно-технической информации **Владеть** (или Иметь опыт деятельности): способами сбора и систематизации научно-технической информации |
| | | ПК-1.2 Проводит разработку методик анализа структуры и свойств материалов на основе применимости и достоверности существующих | **Знать:** свойства и структуру полимерных материалов на основе их применимости **Уметь:** разрабатывать методику анализа свойств материалов на основе их применяемости **Владеть (**или Иметь опыт деятельности**):** методиками анализа структуры и свойств материалов на основе их применяемости |

## 2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика и химия полимеров» входит в часть, формируемую участниками образования отношений блока 1 «Дисциплины (модули»») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 18.03.01. Химическая технология (специальности), направленность (профиль,

специализация) «Химико-технологическое производство». Дисциплина изучается на 2 курсе во 2 и 3 семестре.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 –Объём дисциплины

| Виды учебной работы | Всего, часов |
|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 8,1 |
| в том числе: | |
| лекции | 2 |
| лабораторные занятия | 6 |
| практические занятия | 0 |
| экзамен | не предусмотрен |
| зачет | 0,1 |
| курсовая работа (проект) | не предусмотрена |
| расчетно-графическая (контрольная) работа | не предусмотрена |
| Аудиторная работа (всего): | 8,1 |
| в том числе: | |
| лекции | 2 |
| лабораторные занятия | 6 |
| практические занятия | 0 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 95,9 |
| Контроль/экз (подготовка к экзамену) | 4 |

## 4. Содержание дисциплины, структурирование по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам

| п/п | Раздел (тема) дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| | 2 | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Введение. Особые свойства полимеров. | Роль высокомолекулярных соединений в современной химической технологии. Особенность строения высокомолекулярных соединений и особые свойства полимеров. Среднечисловое и среднемассовое значение молекулярной массы. Классификация полимеров. Методы получения полимеров.<br>Химические реакции, свойственные полимерам - полимераналогичные превращения, реакции функциональных групп, реакции сшивания, деструкция полимеров. |
| 2 | Фазовые состояния и фазовые переходы. Надмолекулярная структура полимеров. | Кристаллические и аморфные полимеры. Общие представления о фазовых состояниях и фазовых переходах. Физические состояния аморфных линейных полимеров. |
| 3 | Пластификация и деформационные свойства полимеров | Влияние пластификаторов на температуру стеклования и текучесть полимеров. Совместимость пластификаторов с полимерами. Механизм пластификации.<br>Деформационные свойства стеклообразных полимеров. Явление вынужденной эластичности, зависимость деформации от напряжения. |
| 4 | Системы полимер / низкомолекулярная жидкость. | Образование истинных растворов, коллоидных систем и студней. Структура растворов и студней полимеров. Типы студней. Факторы, влияющие на студнеобразование. Набухание. Факторы, влияющие на растворение и набухание полимеров. Механизм набухания. Фазовое равновесие системы полимер/растворитель. Применение правила фаз к растворам полимеров. |

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

| № п/п | Раздел, темы дисциплины | Виды учебной деятельности | | | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам) | Компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | лек. | лаб. | пр. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | **Введение. Особые свойства полимеров.** Роль высокомолекулярных соединений в современной химической технологии. Особенность строения высокомолекулярных соединений и особые свойства полимеров. Среднечисловое и среднемассовое значение молекулярной массы. Классификация полимеров. Методы получения полимеров.<br>Химические реакции, свойственные поли- | 2 | №1 | | У-1, У-2, У-3, МУ-1 | С -1<br>ЗЛ -2<br>КО -3 | ПК- 1.1<br>ПК- 1.2 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | мерам - полимераналогичные превращения, реакции функциональных групп, реакции сшивания, деструкция полимеров. | | | | | | |
| 2 | **Фазовые состояния и фазовые переходы. Надмолекулярная структура полимеров.** Кристаллические и аморфные полимеры. Общие представления о фазовых состояниях и фазовых переходах. Физические состояния аморфных линейных полимеров. | | №2 | | У-1, У-2, У-3, МУ-1 | ЗЛ -8 Т-9 | ПК- 1.1 ПК- 1.2 |
| 3 | **Пластификация и деформационные свойства полимеров** Влияние пластификаторов на температуру стеклования и текучесть полимеров. Совместимость пластификаторов с полимерами. Механизм пластификации. Деформационные свойства стеклообразных полимеров. Явление вынужденной эластичности, зависимость деформации от напряжения. | | №3 | | У-1, У-2, У-4, МУ-1 | ЗЛ - 12 С -13 Т - 13 | ПК- 1.1 ПК- 1.2 |
| 4 | **Системы полимер / низкомолекулярная жидкость.** Образование истинных растворов, коллоидных систем и студней. Структура растворов и студней полимеров. Типы студней. Факторы, влияющие на студнеобразование. Набухание. Факторы, влияющие на растворение и набухание полимеров. Механизм набухания. Фазовое равновесие системы полимер/растворитель. Применение правила фаз к растворам полимеров. | | | | У-1, У-4, МУ-1 | КО -14 Т - 15 | ПК- 1.1 ПК- 1.2 |

У –учебник, МУ- методические указания, ЗЛ - защита лабораторной работы, КО - С-собеседование, Т-тест, Р - реферат.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

| № | Наименование лабораторной работы | Объём, час |
|---|---|---|
| 1 | Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом | 2 |
| 2 | Набухание полимеров. Пластификация | 8 |
| 3 | Синтез полимера методом радикальной сополимеризации | 6 |
| Итого | | 28 |

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

| № | Наименование раздела дисциплины | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час. |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Введение. Особые свойства полимеров. | 1-4-я неделя | 24 |
| 2 | Фазовые состояния и фазовые переходы. Надмолекулярная структура полимеров. | 5-9 неделя | 24 |
| 3 | Пластификация и деформационные свойства полимеров | 10-14-я неделя | 24 |
| 4 | Системы полимер / низкомолекулярная жидкость. | 15-18-я неделя | 23,9 |
| Итого | | | 95,9 |

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| № | Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем, час |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом (лабораторная работа) | Конкурсные задания по определению молекулярной массы полимера | 2 |
| Итого | | | 4 |

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления*;*

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры,

разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.)*;*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

| Код и наименование компетенции | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция | | |
|---|---|---|---|
| | начальный | основной | завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1.1 Самостоятельно осуществляет сбор и систематизация научно-технической информации | Физическая химия<br>Учебно-исследовательская работа студентов | Физическая химия<br>Физика и химия полимеров<br>Учебно-ознакомительная практика | Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов<br>Теоретические основы процессов избранных глав химических технологий<br>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-1.2 Проводит разработку методик анализа структуры и свойств материалов на основе применимости и достоверности существующих - | Коллоидная химия<br>Физика и химия полимеров<br>Основы химического материаловедения<br>Статическая обработка в химической практике<br>Математические методы обработки экспериментальных данных | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| п/п | Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)* | Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)* | Уровни сформированности компетенции | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Пороговой (удовлетворительный) | Продвинутый (хороший) | Высокий (отличный) |
| | ПК-1 | ПК-1.1 | **Знать:** некоторые методы сбора научно-технической информации **Уметь:** недостаточно осуществлять систематизацию научно-технической информации **Владеть** (или Иметь опыт деятельности): некоторыми способами сбора и систематизации научно-технической информации | **Знать:** Основные методы сбора научно-технической информации **Уметь:** осуществлять систематизацию научно-технической информации **Владеть** (или Иметь опыт деятельности): основными способами сбора и систематизации научно-технической информации | **Знать:** Современные методы сбора научно-технической информации **Уметь:** На высоком уровне осуществлять систематизацию научно-технической информации **Владеть** (или Иметь опыт деятельности): современными способами сбора и систематизации научно-технической информации |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ПК-1.2 | **Знать:** некоторые свойства и структуру полимерных материалов на основе их применимости<br>**Уметь:** недостаточно разрабатывать методики анализа свойств материалов на основе их применяемости<br>**Владеть (**или Иметь опыт деятельности**):** некоторыми методиками анализа структуры и свойств материалов на основе их применяемости | **Знать:** основные свойства и структуру полимерных материалов на основе их применимости<br>**Уметь:** разрабатывать основные методики анализа свойств материалов на основе их применяемости<br>**Владеть (**или Иметь опыт деятельности**):** основными методиками анализа структуры и свойств материалов на основе их применяемости | **Знать:** современные свойства и структуру полимерных материалов на основе их применимости<br>**Уметь:** разрабатывать современные методики анализа свойств материалов на основе их применяемости<br>**Владеть** (или Иметь опыт деятельности**):** методиками анализа структуры и свойств материалов на основе их применяемости на высоком уровне |

## 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

| п/п | Раздел (тема) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или её части) | Технология формирования | Оценочные средства | | Описание шкал оценивания |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | наименование | №№ заданий | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение. Особые свойства полимеров | ПК-1.1 | Лекции, СРС | Собеседование | 1-10 | Согласно табл.7.2 |
| | | | | контрольные вопросы к лаб.№1 | 1-5 | |
| | | | | контрольные вопросы к лаб.№ 3 | 1-5 | |
| 2 | Фазовые состояния и фазовые переходы. Надмолекулярная структура полимеров | ПК-1.1 | Лекции, лабораторные работы СРС | Собеседование | | Согласно табл.7.2 |
| | | | | контрольные вопросы к лаб.№ 4 | 1-5 | |
| | | | | контрольные вопросы к лаб.№ 5 | 1-5 | |
| 3 | Пластификация и деформационные свойства полимеров | ПК-1.1 | Лекции, лабораторные работы СРС | Собеседование | 51-60 | Согласно табл.7.2 |
| | | | | контрольные вопросы к лаб.№ 6 | 1-5 | |
| 4 | Системы полимер / низкомолекулярная жидкость | ПК-1.1 | Лекции, лабораторные работы СРС | Собеседование | 61-70 | Согласно табл.7.2 |

## Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тест

Натуральный каучук представляет собой:
а) цис - форму полибутадиена;
б) транс - форму полиизопрена
в) транс - форму полибутадиена;
г) цис- форму полиизопрена

Вопросы собеседования

1. Классификация полимеров по природе мономеров, составляющих главную цепь, по регулярности.
2. Классификация полимеров по природе атомов главной цепи, по геометрии макромолекулы.
3. Классификация полимеров по методу синтеза полимеров, по отношению к нагреванию, по полярности.
4. Классификация полимеров по происхождению и химическому строению.

Рефераты:

1. Методы получения полимеров
2. Структура полимеров, определяющие ее факторы.
3. Фазовые и физические состояния полимеров
4. Высокоэластическая деформация. Термодинамические параметры при деформации.
5. Прочность полимеров.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланковое *и/или компьютерного* тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

**Какие свойства полимеров можно объяснить гибкостью макромолекул: (2 балла)**

а) высокая температура разложения; б) эластичность каучуков; в) прочность органических стекол; г) горючесть.

Ответ 1: а, б,
Ответ 2: а, г,
Ответ 3: а, б, в,
Ответ 4: б, в,
Ответ 5: все перечисленные свойства.

_____.

Задание в открытой форме:

**Для улучшения физических свойств пластмасс в них вводят: (2 балла)**

Ответ 1 ферменты;
Ответ 2 стабилизаторы;
Ответ 3 катализаторы;
Ответ 4 воду.

_____.

Задание на установление правильной последовательности,

Определите последовательность реакций синтеза натурального каучука по реакции Фаворского.

Задание на установление соответствия:

| | |
|---|---|
| Стирол | бутадиен-1,3 |
| Полиэтилен | этилен |
| Синтетический каучук | метилбензол |
| Натуральный каучук | 2-метилбутадиен-1.3 |

_____ .

Компетентностно-ориентированная задача:

При полимеризации стирола в среде четыреххлористого углерода в присутствии перекиси бензоила образуются сравнительно низкомолекулярные продукты. После осаждения их из реакционной среды и

очистки было проведено определение эбулиоскопическим методом в бензоле.

Рассчитать кажущуюся молекулярную массу и степень полимеризации полистирола, если температура кипения бензольного раствора с концентрацией полимера на 1000 г растворителя выше температуры кипения чистого растворителя на 0,0003 *град.*

---

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля | Минимальный балл | | Максимальный балл | |
|---|---|---|---|---|
| | балл | примечание | балл | примечание |
| Лабораторная работа № 1<br>Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом | 4 | Выполнил, но не «защитил» | 8 | Выполнил и «защитил» |
| Лабораторная работа №2<br>Набухание полимеров. Пластификация | 4 | Выполнил, но не «защитил» | 8 | Выполнил и «защитил» |
| Лабораторная работа №3<br>Синтез полимера методом радикальной сополимеризации | 4 | Выполнил, но не «защитил» | 8 | Выполнил и «защитил» |
| Реферативная работа | 6 | Доля правильных ответов менее 50 % | 12 | Доля правильных ответов более 50 % |
| СРС | 6 | | 12 | |
| Итого | 24 | | 48 | |
| Посещаемость | 0 | | 16 | |
| Зачет | 0 | | 36 | |
| Итого | 24 | | 100 | |

*Для промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Агеева, Е. В. Основы физики и химии полимеров : учебное пособие / ЮЗГУ ; Минобрнауки России, Юго-Западный государственный университет. - Курск : Изд-во ИП Горохов, 2013. - 104 с. - Текст : непосредственный.

2. Кузнецов, В. А. Практикум по высокомолекулярным соединениям : учебное пособие / В. А. Кузнецов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. – 167 с. : схем., табл. – (Учебник Воронежского государственного университета). – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441593 (дата обращения: 21.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Хакимуллин, Ю. Н. Химия и физика полимеров: физические состояния полимеров : учебное пособие / Ю. Н. Хакимуллин, Л. Ю. Закирова. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 141 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500918 (дата обращения: 21.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4. Кузнецова, О. Н. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / О. Н. Кузнецова, С. Ю. Софьина ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 137 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258949 (дата обращения: 21.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

5. Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения : учебное пособие / Н. В. Улитин, В. Г. Бортников, К. А. Терещенко [и др.] ; под ред. В. Г. Бортникова. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 124 с. –

URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561121 (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6. Коноплева, А. А. Физикохимия композиционных полимерных материалов : учебное пособие / А. А. Коноплева, А. Р. Гатауллин, Ю. Г. Галяметдинов ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 100 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612365 (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

7. Панкратов, Е. А. Технология пластических масс : учебное пособие / Е. А. Панкратов, Е. И. Лагусева, В. А. Никифоров ; Тверской государственный технический университет (ТвГТУ). – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Тверь : Тверской государственный технический университет, 2017. – Часть 1. Гетерогенные пластмассы. – 108 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567325 (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Лабораторный практикум по физике и химии полимеров : методические указания для студентов специальности 240202.65 и направления подготовки 240100.62 / ЮЗГУ ; сост. Е. В. Агеева. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 20 с. - Текст : электронный.

2. Физика и химия полимеров : методические указания к самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. В. Агеева. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 43 с. - Текст : электронный.

### Другие учебно-методические материалы

- плакаты;
- доступ к книгам абонемента, статьям периодической печати (Журнал органической химии, Журнал общей химии, реферативный журнал химии), базе данных трудов ученых ЮЗГУ (Известия ЮЗГУ).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
3. Федеральный портал «Российское образование»: http://www.edu.ru/
4. Химические сайты: http://www.xumuk.ru/, http://www.alximik.ru/, http://www.chemistry.ru/, http://anchem.ru/, http://www.rusanalytchem.org/, http://window.edu.ru/resource/664/50664/.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Физика и химия полимеров» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Физика и химия полимеров»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты

обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Физика и химия полимеров» с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Физика и химия полимеров» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры фундаментальной химии и химической технологии:
1. Мультимедиацентр: ноутбук ASUS X50VL PMD - T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+
2.Мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVD Player DV-2240.
3. Лабораторное оборудование:
шкаф вытяжной лабораторный, мешалка верхнеприводная роторная с цифровым управлениемS-30D-Set, прибор для окисления спирта над медным катализатором, весы электронные ВСТ 150/5, шкаф сушильный СУП-4, баня водяная шестиместная UT-4300E, микроскоп МР-13, вискозиметр ВПЖ-2, термометр лабораторный ТЛ-50, мешалка магнитная, плитки электрические, ложки для сжигания веществ, вакуумный насос, водоструйный насос, наборы стеклянной посуды для органического синтеза, приборы для перегонки, приборы для титрования, водяные и масляные бани, магнитная мешалка с подогревом ES-6120, магнитная мешалка MS-MP4, рефрактометр ИРФ-454 Б, микроскоп МР-13, ультратермостат UTU-2, шкаф сушильно-стерилизационный ШСС-80л У 42, химическая стойка для проведения синтезов.
5. Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.)
6. Набор реактивов по каждой лабораторной работе.

## 13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов

осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

| Номер изменений | Номера страниц | | | | Всего страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | измененных | замененных | аннулированных | новых | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |