

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

Институт архитектуры, строительства и энергетики  
(Наименование института)

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор института  
С.Н. Авдеев  
« 30 » 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИСПЫТАНИЯ ПОЛИМЕРОВ**

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**  
**18.03.01 «Химическая технология»**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**  
**Технология и переработка полимеров**  
(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Испытания полимеров» является: ознакомление с современными методами определения эксплуатационных характеристик полимеров и полимерных композиций.

Задачи: ознакомление студентов с методиками определения свойств твердых материалов; механических свойств полимеров; измерение физических свойств; испытания композиционных материалов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина « Испытания полимеров» изучается в части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код формируемых компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине	
ПК-4. Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	ПК-4.1. Знает физико-механические характеристики полимерных и композиционных материалов, физико-химические основы технологии и переработки полимерных и композиционных материалов, способы и методы получения и переработки полимерных и композиционных материалов, утилизации и рекуперации отходов полимерных и композиционных материалов ПК-4.2. Умеет разрабатывать и выбирать методики исследования, синтеза и переработки полимерных и композиционных материалов, в том числе с учетом экологических последствий их применения; производить расчет и разрабатывать предложения по корректировке технологических параметров процессов, работать с существующей документацией и вносить изменения в нее; ПК-4.3. Владеет методиками определения свойств и методиками расчета измеряемых характеристик полимерных и композиционных материалов	<b>знает:</b> - технологию получения продукции; <b>умеет:</b> - принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; <b>владеет:</b> - техническими средствами и технологиями, в том числе с учетом экологических последствий их применения.	Тестовые вопросы; эссе

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

### Тематический план

#### Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1.	<b>Введение. Классификация методов испытания полимеров</b> - получение образцов для испытаний - насыпная плотность, кажущая плотность и коэффициент заполнения - сыпучесть, угол естественного откоса, угол скольжения	6	1-3	6		8	4	10	
2.	<b>Механические свойства полимеров</b> - испытание на растяжение, испытания на сжатие, испытания на изгиб, испытания на удар - измерение твердости полимеров - трение и износ	6	4-8	10		12	6	20	Рейтинг-контроль №1
3.	<b>Физические свойства полимеров</b> - теплофизические свойства, оптические свойства, электрические и диэлектрические свойства	6	9-13	10		4	4	20	Рейтинг-контроль №2
4.	<b>Технологические свойства пластмасс</b> -определение ПТР для термопластов - определение температуры плавления и каплепадения полимеров (реактопласты) - определение текучести реактопластов (пресс-форма Рашига. Пластометр Канавца)	6	14-18	10		12	6	22	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 6 семестр:</b>				<b>36</b>		<b>36</b>		<b>72</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
Наличие в дисциплине КП/КР						-			
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>36</b>		<b>36</b>		<b>72</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

Трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетные единицы, 324 часа.

**Тематический план**  
**Форма обучения – заочная (5 лет)**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1.	<b>Введение. Классификация методов испытания полимеров</b> - получение образцов для испытаний - насыпная плотность, кажущая плотность и коэффициент заполнения - сыпучесть, угол естественного откоса, угол скольжения	8	1-2	2		4	2	70	
2.	<b>Механические свойства полимеров</b> - испытание на растяжение, испытания на сжатие, испытания на изгиб, испытания на удар - измерение твердости полимеров - трение и износ	8	3-5	4		4	4	70	Рейтинг-контроль №1
3.	<b>Физические свойства полимеров</b> - теплофизические свойства, оптические свойства, электрические и диэлектрические свойства	8	6-9	4		2	2	70	Рейтинг-контроль №2
4.	<b>Технологические свойства пластмасс</b> -определение ПТР для термопластов - определение температуры плавления и каплепадения полимеров (реактопласты) - определение текучести реактопластов (пресс-форма Рашига. Пластометр Канавца)	8	14-18	2		4	2	61	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 8 семестр:</b>				<b>12</b>		<b>14</b>		<b>271</b>	<b>Экзамен (27ч)</b>
Наличие в дисциплине КП/КР						-			
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>12</b>		<b>14</b>		<b>271</b>	<b>Экзамен (27ч)</b>

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 часа.

**Тематический план**  
**Форма обучения – заочная (3,5 лет)**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1.	<b>Введение. Классификация методов испытания полимеров</b> - получение образцов для испытаний - насыпная плотность, кажущая плотность и коэффициент заполнения - сыпучесть, угол естественного откоса, угол скольжения	5	1-2	2		2	2	50	
2.	<b>Механические свойства полимеров</b> - испытание на растяжение, испытания на сжатие, испытания на изгиб, испытания на удар - измерение твердости полимеров - трение и износ	5	3-5	2		2	2	70	Рейтинг-контроль №1
3.	<b>Физические свойства полимеров</b> - теплофизические свойства, оптические свойства, электрические и диэлектрические свойства	5	6-9	2		2	2	70	Рейтинг-контроль №2
4.	<b>Технологические свойства пластмасс</b> -определение ПТР для термопластов - определение температуры плавления и каплепадения полимеров (реактопласты) - определение текучести реактопластов (пресс-форма Рашига. Пластометр Канавца)	5	14-18	2		4	2	53	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 5 семестр:</b>				<b>8</b>		<b>10</b>		<b>243</b>	<b>Экзамен (27ч)</b>
Наличие в дисциплине КП/КР						-			
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>8</b>		<b>10</b>		<b>243</b>	<b>Экзамен (27ч)</b>

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часа.

**Тематический план**  
**Форма обучения – заочная (3 года)**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1.	<b>Введение. Классификация методов испытания полимеров</b> - получение образцов для испытаний - насыпная плотность, кажущая плотность и коэффициент заполнения - сыпучесть, угол естественного откоса, угол скольжения	5	1-2	1		2	1	40	
2.	<b>Механические свойства полимеров</b> - испытание на растяжение, испытания на сжатие, испытания на изгиб, испытания на удар - измерение твердости полимеров - трение и износ	5	3-5	1		2	1	40	Рейтинг-контроль №1
3.	<b>Физические свойства полимеров</b> - теплофизические свойства, оптические свойства, электрические и диэлектрические свойства	5	6-9	1		2	1	40	Рейтинг-контроль №2
4.	<b>Технологические свойства пластмасс</b> -определение ПТР для термопластов - определение температуры плавления и каплепадения полимеров (реактопласты) - определение текучести реактопластов (пресс-форма Рашига. Пластометр Канавца)	5	14-18	1		2	2	57	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 5 семестр:</b>				<b>4</b>		<b>8</b>		<b>177</b>	<b>Экзамен (27ч)</b>
Наличие в дисциплине КП/КР						-			
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>4</b>		<b>8</b>		<b>177</b>	<b>Экзамен (27ч)</b>

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### *Раздел 1. Введение. Классификация методов испытания полимеров.*

#### *Тема 1* Получение образцов для испытаний

*Содержание темы:* рассматривается использование стандартных образцов, выполнение которых позволяет обеспечить получение надежных механических, термических и электрических характеристик полимерных материалов.

#### *Тема 2* Насыпная плотность, кажущая плотность и коэффициент заполнения

*Содержание темы:* рассматриваются технологические свойства твердого полимера, такие как насыпная плотность, кажущая плотность и коэффициент заполнения

#### *Тема 3* Сыпучесть, угол естественного откоса, угол скольжения

*Содержание темы:* рассматриваются характеристики твердых материалов, предназначенных для переработки (сыпучесть, угол естественного откоса, угол скольжения)

### *Раздел 2. Механические свойства полимеров.*

*Тема 1* Испытание на растяжение, испытания на сжатие, испытания на изгиб, испытания на удар

*Содержание темы:* механические свойства играют большую роль при применении полимеров, поэтому к ним предъявляются высокие требования к методологии механических испытаний. В данном разделе рассматриваются испытания на растяжение, сжатие, на изгиб и испытание на удар.

#### *Тема 2* Измерение твердости полимеров

*Содержание темы:* рассматриваются некоторые методы измерения твердости полимеров (твердость по Виккерсу, твердость по Роквеллу, твердость по отпечатку шарика, твердость по Шору).

#### *Тема 3* Трение и износ

*Содержание темы:* рассматриваются вопросы трения и износа полимерных материалов. Многие полимерные материалы используются в узлах трения, поэтому наука о трении и износе, включая проблемы смазки, основана на рассмотрении взаимодействия двух тел, контактирующих друг с другом.

### *Раздел 3. Физические свойства полимеров.*

*Тема 1* Теплофизические свойства, оптические свойства, электрические и диэлектрические свойства

*Содержание темы:* рассматриваются теплофизические свойства полимеров, такие как: измерение теплопроводности полимеров, термический анализ, дифференциальная сканирующая калометрия. В оптических свойствах рассматривается – определение показателя преломления полимеров, пропускание, поглощение и отражение полимеров, блеск и мутность полимеров, прозрачность, светопроницаемость полимеров, инфракрасная спектроскопия. Электрические и диэлектрические свойства полимеров и методы их определения. Тангенс угла диэлектрических потерь,

диэлектрическая проницаемость. Методы определения. Волноводный и резонансный методы.

*Раздел 4. Технологические свойства пластмасс.*

*Тема 1* Определение ПТР для термопластов

*Содержание темы:* в данном разделе рассматривается важная характеристика для термопластов – это показатель текучести расплава, методы определения ПТР.

*Тема 2* Определение температуры плавления и каплепадения полимеров (реактопласты), определение текучести реактопластов (пресс-форма Рашига. Пластометр Канавца)

*Содержание темы:* в данном разделе рассматриваются вопросы определения текучести для реактопластов и определение температуры плавления и каплепадения для реактопластов.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине:**

*Раздел 1. Введение. Классификация методов испытания полимеров.*

*Тема 1* Получение образцов для испытаний

*Содержание лабораторного занятия 1.* Инструктаж по ТБ. Ознакомление с лабораторным курсом дисциплины.

*Тема 2* Насыпная плотность, кажущая плотность и коэффициент заполнения

*Содержание лабораторного занятия 2.* Выполнение лабораторной работы № 1 «Определение гранулометрического состава, насыпной плотности и сыпучести материалов». Выдача задания на выполнение самостоятельной работы.

*Тема 3* Сыпучесть, угол естественного откоса, угол скольжения

*Содержание лабораторного занятия 3.* Выполнение лабораторной работы № 2 «Определение сыпучести материалов». Выдача задания на выполнение самостоятельной работы.

*Раздел 2. Механические свойства полимеров.*

*Тема 1* Испытание на растяжение, испытания на сжатие, испытания на изгиб, испытания на удар.

*Содержание лабораторного занятия 4.* Выполнение лабораторных работ №№ 3-4 «Определение прочностных характеристик полимерных материалов при растяжении, сжатии и изгибе», «Определение ударной вязкости полимерных материалов». Защита работы. Выдача задания на выполнение самостоятельной работы.

*Тема 2* Измерение твердости полимеров

*Содержание лабораторного занятия 5.* Выполнение лабораторной работы № 5 «Определение твердости пластмасс». Выдача задания на выполнение самостоятельной работы. Рейтинг-контроль №1.

*Раздел 3. Физические свойства полимеров.*

*Тема 1* Теплофизические свойства, оптические свойства, электрические и диэлектрические свойства



*Содержание лабораторного занятия 6.* Выполнение лабораторных работ № 6,7 «Изучение теплостойкости термопластов по методу Вика», «Определение коэффициентов теплопроводности и теплового расширения полимерных материалов». Защита работы. Выдача задания на выполнение самостоятельной работы. Рейтинг-контроль № 2.

*Раздел 4. Технологические свойства пластмасс.*

*Тема 1* Определение ПТР для термопластов

*Содержание лабораторного занятия 9.* Выполнение лабораторных работ № № 11-12 «Определение реологических характеристик расплавов термопластов»; «Определение содержания влаги и летучих в исходных материалах». Выдача задания на выполнение самостоятельной работы

*Тема 2* Определение температуры плавления и каплепадения полимеров (реактопласты), определение текучести реактопластов

*Содержание лабораторного занятия 10.* Выполнение лабораторных работ № № 13-14 «Определение температуры плавления и каплепадения полимера»; «Определение текучести расплавов реактопластов». Защита работы. Рейтинг-контроль № 3. Допуск к зачету с оценкой.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости:**

*вопросы к рейтинг-контролю №1*

1. Перечислите основные задачи, решаемые дисциплиной
2. Почему структура макромолекул влияет на свойства полимеров?
3. Назовите области применения полимеров.
4. Охарактеризуйте современное состояние производства полимеров в России.
5. Как классифицируют свойства полимеров?
6. Почему нужно знать свойства полимеров?
7. Перечислите основные направления реализации свойств полимеров.
8. Какие проблемные задачи должны быть решены в области полимерных материалов?
9. Прокомментируйте принципы выбора полимерных материалов.
10. Охарактеризуйте основные области применения полимерных материалов.
11. Какие полимеры относятся к пластическим массам, а какие к эластикам?

12. Какие полимеры можно использовать в качестве клеев, лаков?
13. Методы определения гранулометрического состава, насыпной плотности, сыпучести, угла естественного откоса?
14. Какие особенности поведения сыпучих материалов, в том числе существенные с точки зрения их переработки, характеризуют каждый из следующих показателей: гранулометрический состав, насыпная плотность, сыпучесть, угла естественного откоса?

*вопросы к рейтинг-контролю №2*

1. Чем определяются физические свойства полимеров?
2. Почему механические свойства, характеризующие полимеры, являются основными среди других свойств?
3. Что понимают под деформацией полимера?
4. Какой величиной характеризуется величина деформирующих сил?
5. Охарактеризуйте деформационную кривую стеклообразного полимера.
6. Что такое процесс вынужденной эластичности и какие факторы влияют на него?
7. Охарактеризуйте два вида разрушения полимеров.
8. Объясните, в чем заключается явление ползучести полимеров.
9. Почему происходит уменьшение напряжения в образцах полимера?
10. Изобразите графически релаксацию напряжения линейного полимера.
11. Почему механические свойства полимеров являются основными по сравнению с другими?
12. Как определяют долговечность полимеров?
13. Как определяется ударная прочность?
14. Перечислите методы определения твердости полимера.
15. Какие факторы влияют на прочность полимера?
16. Как теоретически определить теплоемкость полимера?
17. Определение теплоемкости и ее размерность в СИ?
18. Как влияет температура на теплоемкость полимера?
19. Какие факторы влияют на теплопроводность полимеров?
20. Что понимают под теплостойкостью?
21. Какими параметрами оцениваются электрические свойства полимеров?
22. От каких факторов зависит электрическая проводимость полимеров?
23. Что понимают под внешним трением?
24. Перечислите параметры трения и изнашивания.

*вопросы к рейтинг-контролю №3*

1. Классификация ненаполненных пластических масс конструкционного назначения.
2. Классификация наполненных полимерных материалов конструкционного назначения.
3. Пластометрический метод Канавца

4. Исследование расплавов полимеров на капиллярном вискозиметре
5. Оптические методы неразрушающего контроля полимерных материалов (оптическая и электронная микроскопия, люминесцентный контроль)
6. Ультразвуковые и рентгеновские методы исследования структуры полимерных материалов.
7. Для чего измеряют ПТР у термопластов? можно ли измерить ПТР у реактопластов. Обоснуйте ответ?
8. Технологические требования к конструкции изделий из пластмасс?
9. Что понимают под текучестью пресс-материала?
10. В чем сущность метода оценки текучести пресс-материала на пресс-форме Рашига?

## 5.2. Промежуточная аттестация:

### *Вопросы к зачету с оценкой*

1. Классификация ненаполненных пластических масс конструкционного назначения.
2. Классификация наполненных полимерных материалов конструкционного назначения.
3. Пластометрический метод Канавца
4. Исследование расплавов полимеров на капиллярном вискозиметре
5. Исследование прочностных характеристик полимерных материалов
6. Исследование ударной вязкости.
7. Определение теплофизических характеристик полимерных материалов.
8. Методы определения оптических характеристик пластических масс.
9. Исследование тепло и термостойкости пластмасс.
10. Исследование горючести полимерных материалов.
11. Исследование диэлектрических характеристик пластмасс.
12. Оптические методы неразрушающего контроля полимерных материалов (оптическая и электронная микроскопия, люминесцентный контроль)
13. Ультразвуковые и рентгеновские методы исследования структуры полимерных материалов.
14. Перечислите основные задачи, решаемые дисциплиной «
15. Почему структура макромолекул влияет на свойства полимеров?
16. Назовите области применения полимеров.
17. Охарактеризуйте современное состояние производства полимеров в России.
18. Как классифицируют свойства полимеров?
19. Почему нужно знать свойства полимеров?
20. Перечислите основные направления реализации свойств полимеров.

21. Какие проблемные задачи должны быть решены в области полимерных материалов?
22. Прокомментируйте принципы выбора полимерных материалов.
23. Охарактеризуйте основные области применения полимерных материалов.
24. Какие полимеры относятся к пластическим массам, а какие к эластикам?
25. Какие полимеры можно использовать в качестве клеев, лаков?
26. Методы определения гранулометрического состава, насыпной плотности, сыпучести, угла естественного откоса?
27. Какие особенности поведения сыпучих материалов, в том числе существенные с точки зрения их переработки, характеризуют каждый из следующих показателей: гранулометрический состав, насыпная плотность, сыпучесть, угла естественного откоса?
28. Почему механические свойства, характеризующие полимеры, являются основными среди других свойств?
29. Что понимают под деформацией полимера?
30. Какой величиной характеризуется величина деформирующих сил?
31. Охарактеризуйте деформационную кривую стеклообразного полимера.
32. Охарактеризуйте два вида разрушения полимеров.
33. Объясните, в чем заключается явление ползучести полимеров.
34. Почему механические свойства полимеров являются основными по сравнению с другими?
35. Как определяют долговечность полимеров?
36. Как определяется ударная прочность?
37. Перечислите методы определения твердости полимера.
38. Какие факторы влияют на прочность полимера?
39. Как теоретически определить теплоемкость полимера?
40. Определение теплоемкости и ее размерность в СИ?
41. Как влияет температура на теплоемкость полимера?
42. Какие факторы влияют на теплопроводность полимеров?
43. Что понимают под теплостойкостью?
44. Какими параметрами оцениваются электрические свойства полимеров?
45. От каких факторов зависит электрическая проводимость полимеров?
46. Что понимают под внешним трением?
47. Перечислите параметры трения и изнашивания.
48. Классификация ненаполненных пластических масс конструкционного назначения.
49. Классификация наполненных полимерных материалов конструкционного назначения.
50. Пластометрический метод Канавца

51. Исследование расплавов полимеров на капиллярном вискозиметре
52. Оптические методы неразрушающего контроля полимерных материалов (оптическая и электронная микроскопия, люминесцентный контроль)
53. Ультразвуковые и рентгеновские методы исследования структуры полимерных материалов.
54. Для чего измеряют ПТР у термопластов? можно ли измерить ПТР у реактопластов. Обоснуйте ответ?
55. Технологические требования к конструкции изделий из пластмасс?
56. Что понимают под текучестью пресс-материала?
57. В чем сущность метода оценки текучести пресс-материала на пресс-форме Рашига?

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося:**

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к лекциям с использованием конспектов и рекомендованной литературы, подготовке к лабораторным занятиям и оформлении отчетов по лабораторным работам с использованием рекомендованной литературы и методических указаний, подготовке к текущему контролю и промежуточному контролю знаний, изучении части теоретического материала дисциплины, которая в лекционном курсе не рассмотрена или рассмотрена недостаточно подробно.

#### *Вопросы для СРС*

1. Рассказать методики калометрии и кислородного индекса по определению горючести пластмасс.
2. Что такое антипирены их механизм действия?
3. Что характеризует акустические свойства?
4. Перечислите акустические характеристики полимеров.
5. В чем заключается сущность метода определения коэффициента звукопоглощения?
6. Назовите другие методы определения акустических свойств полимеров.
7. Какие полимерные материалы используют в качестве виброзвуко-поглощающих?
8. Как можно повысить вибропоглощающие характеристики полимеров?
9. Опишите сущность метода определения теплоемкости полимера по методу Д. Ван Кревелена.
10. Дайте характеристику физической сущности теплопроводности полимера.
11. В чем заключается сущность фононной модели?
12. Что понимают под теплостойкостью?
13. Дайте краткая характеристика морозостойкости и жаростойкости полимеров.
14. Что такое фотопроводимость?
15. Перечислите методы исследования фотопроводимости полимеров.

16. Какие полимеры обладают фоточувствительными свойствами?
17. Какими параметрами оцениваются электрические свойства полимеров?
18. Опишите механизм электропроводности диэлектрика.
19. Охарактеризуйте физический смысл термина «диэлектрические потери».
20. Как влияет температура на диэлектрические потери?
21. Дайте определение внутреннего трения полимеров.
22. Какие величины принимают в качестве меры внутреннего трения?
23. Охарактеризуйте методы измерения внутреннего трения в полимерах.
24. Что понимают под внешним трением?
25. Перечислите параметры трения и изнашивания.
26. Охарактеризуйте влияние различных факторов на коэффициент трения.
27. Какие факторы влияют на изнашиваемость полимера и как повысить его изнашиваемость?
28. Какие полимерные материалы используются в узлах трения и как их классифицируют в зависимости от коэффициента трения?

### *Реферат*

1. Исследование ударной вязкости
2. Пластификация полимеров
3. Исследование прочностных свойств полимеров
4. Эластификация полимеров. Ударопрочные сополимеры.
5. Исследование теплофизических свойств
6. Наполненные полимерные материалы
7. Исследование диэлектрических свойств пластмасс
8. Термостабилизаторы полимерных материалов.
9. Исследование оптических свойств полимеров
10. Антипирены для полимерных материалов
11. Фотостабилизаторы для полимерных материалов
12. Теплостойкость и методы ее изучения для полимерных материалов
13. Стабилизаторы защищающие полимеры от воздействия радиации
14. Исследования токсичности полимерных материалов

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Книгообеспеченность**

Наименование литературы: автор, название, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Курганова, Ю. А. Технология изготовления деталей из полимерных композиционных материалов и методы определения их свойств: учебно-методическое пособие /	2018	<a href="https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785703850695.html">https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785703850695.html</a>

Ю. А. Курганова, Г. В. Малышева, В. А. Нелюб. - 2-е изд., испр. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, - 56 с. - ISBN 978-5-7038-5069-5.		
2. Аскадский, А. А. Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования: Учебное издание / Под общ. ред. А. А. Аскадского. - Москва: Издательство АСВ, - 408 с. - ISBN 978-5-4323-0072-0.	2015	<a href="https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785432300720.html">https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785432300720.html</a>
3. Заикин, А. Е. Полимерные композиционные материалы: учебное пособие / А. Е. Заикин - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 292 с. - ISBN 978-5-7882-2429-9.	2018	<a href="https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785788224299.html">https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785788224299.html</a>
4. Садова, А. Н. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов / А. Н. Садова, В. Г. Бортников, А. Е. Заикин и др. - Москва : КолосС, 2013. - 191 с.	2013	<a href="https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785953207454.html">https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785953207454.html</a>
Дополнительная литература		
1. Методы и средства измерения и контроля [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Секацкий В.С. - Красноярск : СФУ,	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836127.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836127.html</a>
2. Бакирова, И.Н. Лабораторный практикум по полимерным материалам: учебное пособие / И.Н. Бакирова, А.М. Кочнев. – Казань: Издательство КНИТУ, - 84с.	2013	<a href="https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785788214115.html">https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785788214115.html</a>
3. Производство изделий из полимерных материалов: учебное пособие для вузов по специальности 240502 "Технология переработки пластических масс и эластомеров" / В. К. Крыжановский [и др.]; под общ. ред. В. К. Крыжановского. — Санкт-Петербург: Профессия, .— 460 с.,	2004	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19611085">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19611085</a>

## 6.2. Периодические издания

- журнал «Известия ВУЗов. Химия и химическая технология»;
- журнал «Химическая промышленность сегодня»;
- журнал «Бутлеровские сообщения»;
- журнал «Современные наукоемкие технологии».

## 6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.komef.ru/metodispolimer.pdf>
2. <https://element.msc.ru/sitefiles/Pitems/ispytanie-polimerov-i-plastmass-ot-syrya-do-gotovoj-produkcii.pdf>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в аудитории 125, корп. 1 «Лаборатория технология переработки пластмасс»1.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Windows 7 Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010 Microsoft Open License 65902316.

Рабочую программу составил доцент Чижова Л. А.  
Рецензент (ы) директор ООО «Промпласт» Тиманцев Я. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Химические технологии»

протокол № 1 от 30.08.21 года

Заведующий кафедрой

Ю.Т. Панов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления  
18.03.01 «Химическая технология»

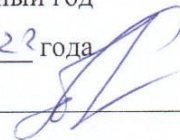
Протокол № 1 от 30.08.21 года.

Председатель комиссии

Ю.Т. Панов



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 22/23 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 09 от 16.05.22 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Панов Ю.Т.

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Панов Ю.Т.

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Панов Ю.Т.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины  
*НАИМЕНОВАНИЕ*  
образовательной программы направления подготовки код и наименование ОП, направленность:  
*наименование (указать уровень подготовки)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата распорядительного документа о внесении изменения)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*ФИО*

-

-

-