

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 машиностроения и автомобильного транспорта



А.И. Елкин  
« 31 » 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы производства полимерных материалов»**

**направление подготовки / специальность**

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

**направленность (профиль) подготовки**

Материаловедение и цифровые производственные технологии

г. Владимир

Год 2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Основы производства полимерных материалов» – приобретение универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС ВО, связанных формированием инженерных знаний и навыков в области современных информационных и компьютерных технологий.

Задачи: знать основные классы современных неметаллических и аморфных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них; закономерности структурообразования, влияние структурных характеристик на свойства материалов; уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности; определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний; владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования; навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы производства полимерных материалов» относится 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, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-4. Способен использовать на практике знания о традиционных и новых технологических процессах, разрабатывать рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их	ПК-4.1. Знает основное технологическое оборудование, назначение, принципы его работы и правила технической эксплуатации; технические требования, предъявляемые к оборудованию, конструктивные особенности	Знает основные классы современных неметаллических и аморфных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них	Тестовые вопросы, практические задания
	ПК-4.2. Умеет использовать на практике знания о традиционных и новых технологических процессах, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, технические	Умеет определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний	

конкурентоспособности.	задания на проектно-конструкторские работы, разбираться в нормативнотехнической документации		
	ПК-4.3. Владеет способностью разрабатывать рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Владеет навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных	

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

#### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1.	Введение. Полимерные материалы. Основные критерии выбора пластмасс	5	1-8	8	12			72	рейтинг-контроль 1
2.	Получение изделий из полимерных материалов	5	9-18	10	6			72	рейтинг-контроль 2 рейтинг-контроль 3
Всего за 6 семестр:		5	18	18	18			144	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине:		5	18	18	18			144	Зачет с оценкой

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

- Раздел 1. Введение. Полимерные материалы. Основные критерии выбора пластмасс.  
 Тема 1.1. Значение, цель и задачи курса «Основы производства полимерных материалов».  
 Тема 1.2. Марочный ассортимент полимерных материалов  
 Тема 1.3. Полимеры общетехнического назначения  
 Тема 1.4. Полимеры инженерно-технического назначения  
 Тема 1.5. Свойства полимерных материалов  
 Раздел 2. Получение изделий из полимерных материалов.  
 Тема 2.1. Переработка пластмасс  
 Тема 2.1. Технология производства экструзионных изделий

- Тема 2.1. Литье под давлением
- Тема 2.1. Прессование изделий из реактопластов
- Тема 2.1. Ротационное и центробежное формование
- Тема 2.1. Производство изделий из армированных полимерных материалов
- Тема 2.1. Производство изделий спеканием и оплавлением

### *Содержание практических занятий по дисциплине*

Раздел 1. Введение. Полимерные материалы. Основные критерии выбора пластмасс.  
Содержание практических занятий.

Расчет скорости газификации газонаполненных полимеров  
Классификация материалов на основе полимеров. Пластмассы  
Каучуки. Резины.

Раздел 2. Получение изделий из полимерных материалов.  
Содержание практических занятий.

Композиционные материалы на неметаллической матрице.  
Выбор композиционного материала  
Расчет теоретической плотности композиционных материалов

## **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** (*рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3*).

### *Вопросы к рейтинг-контролю № 1*

1. Полиофины. Краткое описание, виды, применение.
2. Полистирольные пластики. Краткое описание, виды, применение.
3. Поливинилхлорид. Краткое описание, виды, применение.
4. Полиметилметакрилат. Краткое описание, виды, применение.
5. Полиамиды. Краткое описание, виды, применение.
6. Полиформальдегид. Краткое описание, виды, применение.
7. Поликарбонат. Краткое описание, виды, применение.
8. Полибутилентерефталат. Краткое описание, виды, применение.
9. Полиэтилентерефталат. Краткое описание, виды, применение.
10. Фенопласты. Краткое описание, виды, применение.
11. Аминопласты. Краткое описание, виды, применение.
12. Эпоксипласты. Краткое описание, виды, применение.
13. Ненасыщенные полиэфирные смолы. Краткое описание, виды, применение.
14. Кремнийорганические материалы. Краткое описание, виды, применение.
15. Стеклонаполненные пресс-материалы. Краткое описание, виды, применение.
16. Полиарилаты. Краткое описание, виды, применение.
17. Полиамиды. Краткое описание, виды, применение.
18. Ароматические полиамиды. Краткое описание, виды, применение.
19. Полисульфон. Краткое описание, виды, применение.
20. Фторполимеры. Краткое описание, виды, применение.
21. Механические свойства полимеров
22. Температурные характеристики полимеров
23. Теплофизические свойства полимеров
24. Химические свойства полимеров

25. Электрические свойства полимеров
26. Горючесть пластмасс
27. Антифрикционные полимерные материалы
28. Фрикционные полимерные материалы
29. Технологические свойства термопластов
30. Технологические свойства реактопластов

*Вопросы к рейтинг-контролю № 2*

1. Одночервячные экструдеры
2. Двухчервячные экструдеры
3. Дисковые и поршневые экструдеры
4. Производство труб и шлангов
5. Производство рукавной пленки
6. Производство листов
7. Производство профильно-погонажных изделий
8. Полимерная изоляция
9. Экструзионно-выдувное формование
10. Литьевые машины
11. Литьевые формы
12. Основные технологии литья под давлением пластмасс
13. Влияние основных технологических параметров на процесс прямого прессования и качество изделий
14. Особенности литьевого прессования
15. Прессовое оборудование
16. Основные закономерности процесса каландрования
17. Оборудование для каландрования
18. Ротационное формование
19. Центробежное формование
20. Вакуум- и пневмоформование

*Вопросы к рейтинг-контролю № 3*

1. Штамповка
2. Намотка
3. Пултрузия
4. Контактное формование
5. Формование с эластичной диафрагмой
6. Производство изделий спеканием
7. Производство изделий оплавлением
8. Сварка пластмасс
9. Склеивание пластмасс
10. Комплексная механизация процессов изготовления изделий
11. Механическая обработка изделий из пластмасс

**5.2. Промежуточная аттестация** по итогам освоения дисциплины в форме зачета с оценкой.

*Вопросы для проведения зачета с оценкой*

1. Полиофины. Краткое описание, виды, применение.
2. Полистирольные пластики. Краткое описание, виды, применение.
3. Поливинилхлорид. Краткое описание, виды, применение.
4. Полиметилметакрилат. Краткое описание, виды, применение.

5. Полиамиды. Краткое описание, виды, применение.
6. Полиформальдегид. Краткое описание, виды, применение.
7. Поликарбонат. Краткое описание, виды, применение.
8. Полибутилентерефталат. Краткое описание, виды, применение.
9. Полиэтилентерефталат. Краткое описание, виды, применение.
10. Фенопласты. Краткое описание, виды, применение.
11. Аминопласты. Краткое описание, виды, применение.
12. Эпоксипласты. Краткое описание, виды, применение.
13. Ненасыщенные полиэфирные смолы. Краткое описание, виды, применение.
14. Кремнийорганические материалы. Краткое описание, виды, применение.
15. Стеклонаполненные пресс-материалы. Краткое описание, виды, применение.
16. Полиарилаты. Краткое описание, виды, применение.
17. Полиамиды. Краткое описание, виды, применение.
18. Ароматические полиамиды. Краткое описание, виды, применение.
19. Полисульфон. Краткое описание, виды, применение.
20. Фторполимеры. Краткое описание, виды, применение.
21. Механические свойства полимеров
22. Температурные характеристики полимеров
23. Теплофизические свойства полимеров
24. Химические свойства полимеров
25. Электрические свойства полимеров
26. Горючесть пластмасс
27. Антифрикционные полимерные материалы
28. Фрикционные полимерные материалы
29. Технологические свойства термопластов
30. Технологические свойства реактопластов
31. Одночервячные экструдеры
32. Двухчервячные экструдеры
33. Дисковые и поршневые экструдеры
34. Производство труб и шлангов
35. Производство рукавной пленки
36. Производство листов
37. Производство профильно-погонажных изделий
38. Полимерная изоляция
39. Экструзионно-выдувное формование
40. Литьевые машины
41. Литьевые формы
42. Основные технологии литья под давлением пластмасс
43. Влияние основных технологических параметров на процесс прямого прессования и качество изделий
44. Особенности литьевого прессования
45. Прессовое оборудование
46. Основные закономерности процесса каландрования
47. Оборудование для каландрования
48. Ротационное формование
49. Центробежное формование
50. Вакуум- и пневмоформование
51. Штамповка
52. Намотка
53. Пултрузия
54. Контактное формование
55. Формование с эластичной диафрагмой

56. Производство изделий спеканием
57. Производство изделий оплавлением
58. Сварка пластмасс
59. Склеивание пластмасс
60. Комплексная механизация процессов изготовления изделий
61. Механическая обработка изделий из пластмасс

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Раздел 1. Введение. Полимерные материалы. Основные критерии выбора пластмасс  
Теплостойкие высокопрочные конструкционные полимеры

Применение полимерных материалов

Раздел 2. Получение изделий из полимерных материалов

Экструзионное оборудование

Экструзионно-выдувное формование

Каландрование

Производство изделий термоформованием

Сварка и склеивание

Автоматизация и механизация переработки пластмасс

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, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература		
1. Богодухов С.И. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник/ Богодухов С.И., Козик Е.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2015.— 504 с.	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47614.html">http://www.iprbookshop.ru/47614.html</a>
2. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 784 с.	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/22533.html">http://www.iprbookshop.ru/22533.html</a>
3. Структура и свойства неметаллических материалов: Учебное пособие / Г.В. Пачурин, Т.А. Горшкова и др.; Под общ. ред. Г.В. Пачурина. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 104 с.	2015	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492513">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492513</a>
Дополнительная литература		
1. Глезер А.М. Аморфно-нанокристаллические сплавы [Электронный ресурс]/ Глезер А.М., Шурыгина Н.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 452 с	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/24306.html">http://www.iprbookshop.ru/24306.html</a>
2. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 504 с.	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/22545.html">http://www.iprbookshop.ru/22545.html</a>

## **6.2. Периодические издания**

Журналы «Вопросы материаловедения», «Материаловедение».

## **6.3. Интернет-ресурсы**

[www.materialscience.ru](http://www.materialscience.ru),

<http://xn--80aagiccszezsw.xn--plai/>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические работы проводятся в специализированных аудиториях.

Лекционные аудитории оборудованы проекторами. Ноутбук.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: математические пакеты Mathcad 14, MATLAB R14, , CAD/CAM/CAE-система Pro/ENGINEER Wildfire 4 (включая Pro/MECHANICA), КОМПАС 3D v.12; и программное обеспечение со свободными лицензиями: GIMP, Gthumb, ufraw, ImageJ, Inkspace, Dia, Scribus, Maxima, SAGE, qalculate, Scilab, Axiom, GNU Octave, SDDS, GNU R, gnuplot, OpenDX, Elmer, Calculix, Impact, WARP3D, Code\_Aster, OpenFOAM, OpenCalphad, QCad, BRL CAD, gCAD3D, FreeCAD, OpenSCAD, T- FLEX CAD, Eclipse, MS Visual Studio Express, Free Pascal Compiler.



Рабочую программу составил  
доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. Д.В. Сухоруков \_\_\_\_\_

Рецензент  
Заместитель генерального директора по производству  
ООО «НПО «ИнЛитТех» \_\_\_\_\_

  
А.А. Крещик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ  
Протокол № 1 от 31.08 2021 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_ В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления 22.03.01 «Материаловедение и  
технологии материалов»  
Протокол № 1 от 31.08 2021 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ В.А. Кечин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
 в рабочую программу дисциплины  
**«ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ»**  
 образовательной программы направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии  
 материалов», направленность: «Материаловедение и цифровые производственные технологии»  
 (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Подпись ФИО