

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Повышение эксплуатационных характеристик полимерных материалов**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)/специализация  
Полимерные материалы и технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 7 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	32,25	32,25
Самостоятельная работа	219,75	219,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>252</b>	<b>252</b>

Рабочую программу составил(и):

Профессор кафедры СОМДиРП, доцент, д.ф.-м.н. Грызунова Н.Н.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Сварка, обработка металлов давлением и родственные процессы»

---

(протокол заседания № 2 от «16» сентября 2024 г)

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области производственно-технологической деятельности, научно-исследовательской, проектной деятельности технологии и оборудования для производства изделий полимеров и полимерных композитов.

Задачи дисциплины:

- формировать у обучающихся практические навыки по изучению технологических и эксплуатационных свойств полимерных материалов, оценке качества изделий из них;
- участвовать в разработке и внедрении новых технологических процессов и оборудования;
- формировать у обучающихся основы теоретических знаний в области технологии переработки полимерных материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Химия и современные методы синтеза полимеров, Композитные материалы на основе полимеров, Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Проектирование литьевых пресс форм для ТПА, Повышение эксплуатационных характеристик полимерных материалов, Технологии изготовления деталей из пластмасс, «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», «Итоговая государственная аттестация».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических	ПК-3.1 Проводит комплексный анализ свойств материалов и технологии синтеза с учетом их применения в конкретной отрасли, переработки полимеров и полимерных композиционных	Знать: требования, предъявляемые к готовым полимерным материалам, их параметры; – технологические процессы, используемые для производства полимерных материалов – устройство основного оборудования, используемого в производстве, и принципы

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
последствий их применения на основе знания основных типов полимерных материалов различного назначения	материалов	его работы.
		<p>Уметь: разрабатывать мероприятия по предупреждению брака и ликвидации причин брака</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять сбор данных, оценку и анализ технологического процесса для разработки корректирующих действий;</li> <li>– определять технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции;</li> <li>– организовывать внедрение разработанных технических решений и выполненных разработок;</li> <li>– осуществлять контроль параметров технологических процессов производства волокнистых композиционных материалов;</li> <li>– анализировать специальную литературу по получению композиционных материалов</li> </ul>
	ПК-3.2 Оценивает свойства полимеров и полимерных композиционных материалов и области использования с точки зрения их надежности и долговечности в заданных условиях эксплуатации	<p>Владеть навыками: сбора данных и рационализаторских предложений по повышению эффективности труда, производительности оборудования и модернизации существующих технологий производства полимерных материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализа и оценки экономических и социальных эффектов от внедрения полученных предложений;</li> </ul> <p>Знать: требования к качеству исходных материалов (сырья и основных материалов, вспомогательных материалов);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– передовой отечественный и зарубежный опыт в области производства аналогичной продукции.</li> <li>– методы и средства контроля технологических процессов производств полимерных</li> </ul>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые технологические процессы и технологическое оборудование, используемое в производстве полимерных материалов.</li> <li>– положения, инструкции и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации.</li> </ul> <p>Уметь: формулировать цели, задачи, разрабатывать сменные задания по обеспечению выполнения производственных заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести учет расхода сырья и основных материалов;</li> <li>– осуществлять контроль параметров технологических процессов и качества производства полимерных материалов.</li> <li>– подготавливать обзоры на основе обобщения результатов законченных исследований и разработок, а также отечественного и зарубежного опыта производства волокнистых композиционных материалов.</li> </ul> <p>Владеть навыками: разработки плана мероприятий по совершенствованию технологического процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– корректировки рабочего технологического процесса;</li> <li>– входного контроля сырья и вспомогательных материалов производства волокнистых композиционных материалов;</li> <li>– выходного контроля продукции на соответствие требованиям заказчика;</li> <li>– перенастройки оборудования и корректировка режимов.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
					БРС		
1. Проблемы повышения прочностных и трибологических характеристик полимерных фрикционных композиций	Лек Пр Ср	1.1. Роль связующего в полимерных фрикционных композициях 1.2. Наполнители и их роль во фрикционных композициях 1.3. Вулканизация полимерных фрикционных материалов. Влияния режимов и времени вулканизации на прочность 1.4. Особенности трибологии полимерных композиционных материалов	3	5 5 75		4	Устный опрос (собеседование) Вопросы к зачету
2. Химическое модифицирование прозрачных акрилатных полимеров для повышения эксплуатационных свойств деталей авиационного остекления	Лек Пр Ср	2.1. Термостабилизация органических стекол на основе полиметилметакрилата. 2.2. Химическая модификация акрилатных стекол сшивающими агентами	3	5 5 75		2	Устный опрос (собеседование) Вопросы к зачету
3. Особенности использования добавок для управления свойствами полимеров	Лек Пр Ср	3.1. Этапы жизненного цикла изделия и возможные негативные факторы 3.2. Факторы выбора и использования добавок. Учет нежелательного влияния добавок 3.3. Добавки для сохранения свойств полимеров 3.4. Стабилизаторы. Классификация стабилизаторов	3	6 6 69,75		2	Устный опрос (собеседование) Вопросы к зачету

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
					БРС		
	ПА			0,25			
	Посещаемость			—			
Итого:				252			

## **5. Образовательные технологии**

В настоящем курсе используются следующие образовательные технологии:

1. Технология традиционного обучения (потоковое консультирование, практические занятия, самостоятельная работа).
2. Интерактивные технологии (лекция – беседа, семинар – дискуссия)

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Дидактические единицы, предусмотренные рабочей программой на самостоятельную проработку, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Конспектирование наиболее сложные для понимания темы необходимо сочетать с получением письменных, а при возможности, и очных устных консультаций преподавателя.

При подготовке к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа, получить доступ к учебно-методическим материалам как библиотеки ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем. При необходимости студенты могут взять литературу на кафедре или на абонементе вузовской библиотеки в печатном виде, а также воспользоваться читальными залами.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-3	Вопросы к зачету № 1-15

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Задания для практических занятий (текущий контроль)

(наименование оценочного средства)

1 Получение полимерного композита из вторичных термопластов с различными видами дисперсного наполнителя методом экструзии

2 Компаундирование древесно-полимерных композиций модифицирующими добавками

3 Методы расчета прочностных свойств полимерных композитов в зависимости от состава и свойств исходных компонентов

4 Изучение влияния технологических параметров литья под давлением на свойства полимерного композита

5 Компаундирование древесно-полимерных композиций модифицирующими до4  
Определение реологических и физико-механических свойств ДПК.

#### 7.2.2. Темы для собеседования

(наименование оценочного средства)

##### **Перечень вопросов для опроса по лабораторным занятиям (текущий контроль)**

1 Перечислите физико-механические свойства полимерных композитов, которые определяются в соответствии с ГОСТ.

2 Расскажите ход работы при определении прочности при статическом изгибе.

3 В каком случае для полимера необходимо определение показателя прочности при разрыве?

4 Перечислите последовательность операций подготовки образцов полимерного материала для испытаний.

5 Какие бывают виды образцов для испытаний по ГОСТ.

6 Расскажите ход работы при определении показателя модуля упругости.

7 Расскажите ход работы при определении относительного удлинения. В каких единицах измерения определяется данный показатель?

##### **Перечень вопросов для опроса по практическим занятиям (текущий контроль)**

1 Приведите формулы для расчета усадочных напряжений при охлаждении композиционных материалов.

2 Рассчитайте температуру разрушения композита известной рецептуры в заданных условиях (работа по вариантам).

3 Рассчитайте материальный баланс расход сырья и химикатов для получения 1 т готового композиционного материала.

4 Перечислите преимущества и недостатки волокнистых наполнителей.

5 Рассчитайте расход дисперсного наполнителя (работа по вариантам) для изготовления 1 т композиционного материала.

6 Как влияет ориентация волокон на свойства древесно-полимерных композитов?

### Критерии оценки

- оценка «защищено» выставляется студенту, если студент выполнил работу и полно и правильно отвечает на вопросы преподавателя.
- оценка «не защищено» выставляется студенту, если студент не выполнил практическую работу.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр \_\_\_\_ 3 \_\_\_\_

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Дисперсные наполнители (характеристика и свойства)
2.	Волокнистые наполнители (характеристика и свойства)
3.	Влияние наполнителей на физико-механические свойства полимерных композиционных материалов
4.	Добавки для создания полимерных композиционных материалов
5.	Компатибилизаторы: свойства и назначения
6.	Аппреты: свойства и назначение
7.	Пластификаторы: свойства и назначение
8.	Влияние ориентации волокнистого наполнителя на физико-механические свойства полимерных композиционных материалов
9.	Получение полимерного композита из вторичных термопластов с различными видами дисперсного наполнителя методом экструзии
10.	Компаундирование древесно-полимерных композиций модифицирующими добавками
11.	Методы расчета прочностных свойств полимерных композитов в зависимости от состава и свойств исходных компонентов
12.	Перечислите физико-механические свойства полимерных композитов, которые определяются в соответствии с ГОСТ.
13.	В каком случае для полимера необходимо определение показателя прочности при разрыве?
14.	Перечислите последовательность операций подготовки образцов полимерного материала для испытаний.
15.	Какие бывают виды образцов для испытаний по ГОСТ.

#### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачет	«зачтено»	выставляется студенту, если студент показал понимание вопроса (проблемы) и хорошие знания при ответе на него. Ответ полный, исчерпывающий
		«не зачтено»	студент ответил на вопросы с грубыми ошибками, показал плохие знания по вопросам экзаменатора

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Н. В. Апексимов, А. А. Пыхтин, К. И. Харламова, А. А. Юркин	Определение комплекса физико-механических и эксплуатационных свойств полимерных материалов : учебно-методическое пособие / Н. В. Апексимов, А. А. Пыхтин, К. И. Харламова, А. А. Юркин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 33 с. — ISBN 978-5-7339-2117-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/405206">https://e.lanbook.com/book/405206</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	2024	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/405206">https://e.lanbook.com/book/405206</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	В. С. Малышев, Г. И. Берестова	Использование полимерных материалов в автомобилестроении : учебное пособие / В. С. Малышев, Г. И. Берестова. — Мурманск : МГТУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-907368-48-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/318938">https://e.lanbook.com/book/318938</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2022	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/318938">https://e.lanbook.com/book/318938</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3.	Е. В. Калугина, А. Н. Ковалева	Инструментальные методы исследования полимерных композиционных материалов	учебно-методическое	2024	

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
		: учебно-методическое пособие / Е. В. Калугина, А. Н. Ковалева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 73 с. — ISBN 978-5-7339-2330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/448982">https://e.lanbook.com/book/448982</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	пособие		

## 8.2. Дополнительная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
1.	Л. А. Даудова, С. М. Алиева, М. М. Салманов, Н. М. Мусаева	Физико-химические свойства и методы контроля качества : учебно-методическое пособие / Л. А. Даудова, С. М. Алиева, М. М. Салманов, Н. М. Мусаева. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2024. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/442979">https://e.lanbook.com/book/442979</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	2024	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/442979">https://e.lanbook.com/book/442979</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.-техн. ин-т. — Электрон. журн. — Долгопрудный: МФТИ, 1998 — Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>.
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016— . — Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](https://apps.webofknowledge.com). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. — Netherlands: Elsevier, 2004— . — Режим доступа : [scopus.com](https://scopus.com). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Москва : НЭБ, 2000— . — Режим доступа : [elibrary.ru](https://elibrary.ru). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. — Switzerland: SpringerNature, 1842— . — Режим доступа : [link.springer.com](https://link.springer.com). — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. — Netherlands: Elsevier, 2018— . — Режим доступа : [sciencedirect.com](https://sciencedirect.com). — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. — Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018— . — Режим доступа : [cambridge.org](https://cambridge.org). — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. — Москва : НЭИКОH, 2002— . — Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](https://neicon.ru/resources/archive). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows:  WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия – бессрочно;  контракт №1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно;
2	Office Standart:  Office Standart 2016 Russian	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия - бессрочно;  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно;
3	Mirapolis Human Capital Management	договор № 1489 от 28.12.2022-до 30.06.2023 включительно

**8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-214	Столы ученические двухместные, столы ученические, стол компьютерный, стол преподавательский, ПК, доска трехсекционная аудиторная (меловая), стул преподавательский, проектор мультимедийный, экран для проектора, тумба выкатная
2	Лаборатория «Металлография». Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Е-203	Стол преподавательский, стол ы ученические двухместные, стулья, доска аудиторная (меловая, трехстворчатая), столы лабораторные, микроскопы металлографические.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Е-403	Столы-парты двухместные, стулья, стол преподавательский-, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор, компьютерные столы, компьютеры для студентов с выходом в сеть интернет, компьютер преподавателя.