

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химической технологии им. Н.И. Ярополова (136)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 12 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

Направление: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Передовые производственные технологии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Шаглаева Нина Савельевна
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Савилов Андрей
Владиславович
Дата подписания: 17.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Полимерные композиционные материалы в машиностроении» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	ПК-2.4, ПК-2.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.4	Способен овладеть различными методами направленного синтеза связующих с заданными свойствами для изготовления машиностроительной продукции	Знать основные методы синтеза связующих Уметь выбирать условия синтеза связующих для решения конкретных задач Владеть навыками проведения синтеза полимеризационных и поликонденсационных полимеров
ПК-2.6	Способен овладеть экспериментальными методами определения физико-химических свойств связующих	Знать современные методы определения физико-химических свойств связующих различной структуры Уметь выбирать и обосновывать метод исследования физико-химических свойств связующих; различной структуры Владеть навыками проведения исследования полимеризационных и поликонденсационных полимеров

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Полимерные композиционные материалы в машиностроении» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик:

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технология конструирования изделий машиностроения из полимерных композиционных материалов», «Технология нанесения покрытий со специальными свойствами», «Технология обработки, ремонта и диагностики композиционных материалов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 7 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах
--------------------	------------------------------------

	(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Аудиторные занятия, в том числе:	69	30	39
лекции	15	15	0
лабораторные работы	28	15	13
практические/семинарские занятия	26	0	26
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	111	42	69
Трудоемкость промежуточной аттестации	72	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Общие сведения о полимерах и полимерных материалах	1, 2, 3, 4	15	1, 2, 3	15			1, 2, 3, 4	42	Собеседование
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		15		15				78	

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Связующие их роль в формировании свойств полимерных композиционных материалов			2, 3, 4	13	1, 2, 3	26	1, 2, 3, 4	69	Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен

	Всего				13		26		105	
--	-------	--	--	--	----	--	----	--	-----	--

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Общие сведения о полимерах и полимерных материалах	Отличительные свойства полимеров и полимерных материалов

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Связующие их роль в формировании свойств полимерных композиционных материалов	Физико-химические, реологические и технологические характеристики связующих. Смачивание поверхности наполнителя связующим. Регулирование вязкости полимера. Прочность сцепления полимера с наполнителем. Механизм и скорость процесса отверждения.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Суспензионная полимеризация стирола или эмульсионная полимеризация стирола	6
2	Приготовление водного раствора полиакриламида	3
3	Определение характеристической вязкости полимера. Определение молекулярной массы полимера.	6

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
2	Синтез новолачной фенолформальдегидной смолы и ее отверждение	5
3	Синтез резольной фенолформальдегидной смолы	3
4	Создание ПКМ на основе эпоксидной смолы и стекловолокна	5

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
---	---	----------------------------

1	Синтез, свойства и применение термопластичных полимеров	10
2	Синтез, свойства и применение термореактивных полимеров	10
3	Суперконструкционные полиэфирные материалы на основе полиэфиримидов, полиэфиркетонов, полиэфирсульфонов, полиариленэфиркетонов	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Итоговый тест	10
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
4	Проработка разделов теоретического материала	12

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	12
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	22
3	Проработка разделов теоретического материала	25
4	Тест (СРС)	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Полимерные композиционные материалы: методические указания к практическим занятиям / Н.С. Шаглаева, В.В. Баяндин, Т.А. Подгорбунская. – Иркутск, 2019. – 8 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Полимерные композиционные материалы: методические указания по выполнению лабораторных работ / Н.С. Шаглаева, В.В. Баяндин, Т.А. Подгорбунская. – Иркутск, 2019. – 29 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Полимерные композиционные материалы: методические указания к самостоятельной работе / Н.С. Шаглаева, В.В. Баяндин, Т.А. Подгорбунская. – Иркутск, 2019. – 8 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Собеседование

Описание процедуры.

Магистрант изучает теоретический материал по заданной теме, готовит самостоятельно ответы на вопросы для обсуждения, излагает свои соображения по обсуждаемому вопросу. В процессе занятия преподаватель накапливает материал для подведения итогов: отмечаются общие недостатки в работе и достигнутые успехи, пути дальнейшего совершенствования умений и навыков в период самостоятельной работы.

Критерии оценивания.

Отлично: Задание выполнено полностью.

Хорошо: Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.

Удовлетворительно: Задание выполнены частично.

Неудовлетворительно: Задание не выполнено.

6.1.2 семестр 2 | Отчет

Описание процедуры.

Магистрант изучает теоретический материал по заданной теме, готовит самостоятельно ответы на вопросы для обсуждения, излагает свои соображения по обсуждаемому вопросу. В процессе занятия преподаватель накапливает материал для подведения итогов: отмечаются общие недостатки в работе и достигнутые успехи, пути дальнейшего совершенствования умений и навыков в период самостоятельной работы

Критерии оценивания.

Отлично: Задание выполнено полностью.

Хорошо: Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.

Удовлетворительно: Задание выполнены частично.

Неудовлетворительно: Задание не выполнено.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания
---	----------------------------	-------------------------------------

		промежуточной аттестации
ПК-2.4	демонстрирует способность планировать и проводить эксперименты по синтезу связующих различной структуры	уверенно владеет методами синтеза связующих различной структуры
ПК-2.6	демонстрирует способность планировать и проводить эксперименты по исследованию свойств связующих различной структуры	уверенно владеет методами исследования свойств связующих различной структуры

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Устное собеседование по экзаменационным вопросам билета. Магистрант вытягивает билет, в котором 3 вопроса. После подготовки к ответу в течение 20 минут магистрант докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы билета и уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета.

Пример задания:

1. Термопластичные и термореактивные полимеры.
2. Фазовые и физические состояния полимеров.
3. Линейные и сшитые полимеры.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Полные и аргументированные ответы на вопросы задания, а также на дополнительные и уточняющие вопросы	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную	Задания выполнены частично	Задание не выполнено

	последовательность рассуждений		
--	-----------------------------------	--	--

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Устное собеседование по экзаменационным вопросам билета. Магистрант вытягивает билет, в котором 3 вопроса. После подготовки к ответу в течение 20 минут магистрант докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы билета и уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета.

Пример задания:

1. Описание технологического процесса и оборудования для пропитки препрегов под давлением (метод RTM).
2. Технологии и оборудование для автоклавного и вакуумного формования.
3. Полимерные композиционные материалы на основе эпоксидной смолы и волокнистых наполнителей: получение, свойства и применение;_

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Полные и аргументированные ответы на вопросы задания, а также на дополнительные и уточняющие вопросы	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений	Задания выполнены частично	Задание не выполнено

7 Основная учебная литература

1. Шаглаева Н. С. Химия полимерных и композиционных материалов : учебное пособие / Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин, Т. А. Подгорбунская, 2017. - 112.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-27879.pdf>

2. Шаглаева Н. С. Полимерные композиционные материалы в машиностроении : лабораторный практикум / Н. С. Шаглаева, Т. А. Подгорбунская, В. В. Баяндин, 2023. - 70.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-37047.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. • Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Электронный ресурс]: учебное пособие. — 3-е испр. изд./под ред. А.А. Берлина. — СПб.: ЦОП Профессия, 2011. - 560 с. — Режим доступа : my-files.ru/5pnr5, свободный. — Загл. с экрана.

[Сайт] – URL: Режим доступа : my-files.ru/5pnr5, свободный. — Загл. с экрана.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Шкаф для хранения реактивов ЛАБ-ПРО ШР 80.50.195
2. Мешалка магнитная с подогревом
3. Столик подъемный 150*150мм
4. Дистиллятор 5л/ч
5. Насос диафрагменный N 0353 AN/18/30л/мин.вакум до 13 мбар.IP20
6. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ
7. Шкаф лабораторный вытяжной ШВЛ-05.3
8. Мешалка верхнепроводная
9. Мешалка верхнепроводная

10. Центрифуга лабораторная с комплектов роторов UC-4000 в комплекте
11. Регулятор лабораторный напряжения ПЭ-2100
12. Насос диафрагменный N 0353 AN/18/30л/мин.вакум до 13 мбар.IP20
13. Плита УН-0150А в комплекте
14. Криотермостат объем 11л
15. Весы аналитические OHAUS AX-224RU в комплекте
16. Шкаф сушильный вакуумный UT-4660V в комплексе
17. Печь муфельная до 13000С с реактором и системой контроля
18. Мешалка магнитная с нагревом MSH-300
19. Термостат вискозиметрический LT-910 (для определения кинематической вязкости
20. 15159 Комплект лабораторного оборудования
21. 15212 Шкаф вытяжной ШВ-3
22. 15211 Шкаф вытяжной ШВ-3
23. 317502 Муфельная печь ЭКПСК-10М до 1100 N662