

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕ»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Конструирование и производство изделий из композиционных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов»
Курс; семестр	2-3; 5, 6, 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	10	0,28
Лабораторная работа	14	0,39
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	171	4,75
Форма аттестации: Зачет (6 сем), Контрольная работа (6 сем, 8 сем), Экзамен (8 сем)	13	0,36
Всего	216	6

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Н.А. Алексеева

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов», протокол от 31.05.2021 г. № 24.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Т.В. Бурдикова

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Композиционные материалы на полимерной матрице» являются:

- а) формирование знаний о структуре и свойствах композиционных материалов и изделий;
- б) обучение технологии получения композиционных материалов и изделий прикладного назначения;
- в) освоение методов исследования физико-механических свойств изделий на полимерной матрице.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Композиционные материалы на полимерной матрице» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Композиционные материалы на полимерной матрице» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Общая и неорганическая химия
2. Органическая химия
3. Теоретическая и прикладная механика

Дисциплина «Композиционные материалы на полимерной матрице» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Оптимизация композитных систем и технологических процессов
2. Пиротехнические композиционные материалы
3. Расчет на прочность и методы испытаний композитных конструкций
4. Теплозащитные материалы и покрытия

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам, разрабатывать и использовать техническую документацию по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, ноу-хау

ПК-2.1. Знает делопроизводство применительно к записям и протоколам, основные нормативные документы по защите интеллектуальной собственности и оформлению документов к патентованию, оформлению ноу-хау

ПК-2.2. Умеет осуществлять сбор данных, изучать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами

ПК-2.3. Владеет навыками ведения делопроизводства и оформления проектной и рабочей технической документации, методами анализа и обобщения научно-технической информации, методами разработки и использования технической документации

ПК-4 Способен выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации

ПК-4.1. Знает стандартные и сертификационные методы исследований процессов производства, обработки и модификации материалов

ПК-4.2. Умеет использовать комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий

ПК-4.3. Владеет основными методами изучения процессов производства, обработки и модификации материалов и изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

основные методы и понятия в области физики и химии полимеров и олигомеров, и основных закономерностей изменения их свойств

основные понятия и определения по физико-химии и механике полимеров и композиционных материалов

Уметь:

выполнять комплексные научные исследования на сертифицированном оборудовании

практически использовать теоретические знания при проведении комплексных исследований

Владеть:

навыками сбора, сертификации и стандартизации документации согласно ГОСТ, ОСТ, принятым в отрасли

навыками стандартизации, сертификации при обработке данных, результатов научных исследований

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в дисциплину	5	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	5	2				7	
1.	Классификация и свойства полимеров, наполнителей и ингредиентов, используемых для получения полимеркомпозитов	6	4		6	4	81	Контрольная работа; Лабораторная работа; Реферат
	Итого по семестру	6	4		6	4	81	Зачет, Контрольная работа
1.	Основы переработки полимеркомпозитов и методов их модификации	8	4		8	4	83	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
	Итого по семестру	8	4		8	4	83	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в дисциплину	2	Введение в дисциплину. Основные определения и	ПК-2.1 ПК-2.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			понятия курса	ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Классификация и свойства полимеров, наполнителей и ингредиентов, используемых для получения полимеркомпозитов	4	Классификация и свойства полимеров, наполнителей и ингредиентов, используемых для получения полимеркомпозитов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Основы переработки полимеркомпозитов и методов их модификации	4	Основы переработки полимеркомпозитов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
ВСЕГО		10		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Классификация и свойства полимеров, наполнителей и ингредиентов, используемых для получения полимеркомпозитов	6	Определение эпоксидного числа и количества отвердителя в эпоксидной смоле	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Основы переработки полимеркомпозитов и методов их модификации	8	Исследование влияния природы и количества наполнителя на прочностные характеристики ПКМ на основе эпоксидной смолы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.			Исследование свойств пенопластов на основе реактопластов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
ВСЕГО		14		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Введение в дисциплину	7	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Анализ типов композиционных материалов на основе термопластов и	41	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к	ПК-2.1 ПК-2.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	реактопластов, применяемых в авиационной технике		лабораторной работе	ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Структура и свойства наполненных полимерных композитов в зависимости от состава, распределения и формы частиц наполнителя	40	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	Резино-технические изделия специального назначения: состав, вулканизация, свойства, применение	43	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5.	Физико-химическая модификация полимерных композиционных материалов	40	лабораторная работа, подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	171		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Анализ типов композиционных материалов на основе термопластов и реактопластов, применяемых в авиационной технике	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Структура и свойства наполненных полимерных композитов в зависимости от состава, распределения и формы частиц наполнителя	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Резино-технические изделия специального назначения: состав, вулканизация, свойства, применение	2	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	Физико-химическая модификация полимерных композиционных материалов	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, экзамен	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	8		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Композиционные материалы на полимерной матрице» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в

«Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
6-й семестр			
Лабораторная работа	1	20	40
Реферат	1	20	30
Контрольная работа	1	20	30
Итого		60	100
8-й семестр			
Лабораторная работа	2	18	30
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	18	30
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Композиционные материалы на полимерной матрице» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Г.С. Головкин, И.Д. Симонов-Емельянов, Ю.А. Горбаткина [и др.], Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология перераб. пластич. масс и эластомеров": СПб. : Профессия, 2014	15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.М. Виноградов, М.Л. Кербер, Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Прочее] Учебное пособие Пособие: СПб : Профессия, 2008	http://new.znanium.com/go.php?id=872896 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н.В. Улитин, В.Г. Бортников, К.А. Терещенко [и др.], Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В. К. Крыжановский, М.Л. Кербер, Производство изделий из полимерных материалов [Прочее] Учебное пособие: СПб : Профессия, 2008	http://new.znanium.com/go.php?id=233980 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.Г. Бортников, Б.А. Кукушкин, А.Н. Садова, Основы технологии переработки и испытаний пластмасс [Учебник] учеб. пособие: Казань : ,	96 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

1975	
Ю. . Липатов, Физико-химические основы наполнения полимеров [Прочее] : М. : Химия, 1991	7 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
М.Ф. Галиханов, А.Е. Заикин, Основы создания полимерных композиционных материалов [Учебник] учеб.пособие: Казань : , 2001	11 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Куренков, Л. . Бударина, А. . Заикин, Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений [Учебник] учеб. пособие для студ. химико-технол. вузов: М. : КолосС, 2008	100 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Ф. Николаев, Синтетические полимеры и пластические массы на их основе [Учебник] учеб. пособие для хим.-технолог. вузов и фак.: М.-Л. : Химия. Ленингр. отд., 1964	6 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ф. . Мадякин, Олигомеры и высокомолекулярные соединения [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 1989	32 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Энциклопедия полимеров : Т.3 [Энциклопедия] : М. : Сов. энциклопедия, 1977	29 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Энциклопедия полимеров [Прочее] : Москва : Советская энциклопедия, 1974	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441937 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Т. Е. Ефимова, Маслонаполненные полимерные композиционные материалы на основе СВМПЭ и флогопита [Прочее] студенческая научная работа: Якутск : б.и., 2021	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=616659 Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. . Дивгун, А. . Богданов, Композиционные полимерные материалы [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 1980	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Композиционные материалы на полимерной матрице» предусмотрено использование электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>

Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ

Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

1. Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

2. Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

3. Территориальный орган Федеральная служба госу-дарственной статистики по Республике Татарстан Доступ свободный: www.tatstat.ru.

Информационные справочные системы

1. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru
2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru
3. Федеральная государственная информационная система Федерального банка данных "ПОЖАРЫ". Доступ свободный: <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/informacionnye-sistemy/federalnyy-bank-dannyh-pozhary>.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Композиционные материалы на полимерной матрице»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

САПР: КОМПАС-3D LT v12

САПР: ANSYS Academic Research Mechanical and CFD. от 23.12.2014 № 1525-ПО/2014-ПФО.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. доска для записей,
2. мебель (стулья, столы, парты),

технические средства обучения:

1. ноутбук,
2. мультимедийный проектор,
3. экран.

В процессе лабораторных занятий используется оборудование:

технологическое:

1. прессы типа ПСУ – 50,
2. вибромельницы,
3. планетарная мельница МПП-2;

исследовательское:

1. прибор для измерения удельной поверхности – ПСХ-12,
2. просеивающая машина – AS200JET,
3. весы лабораторные,
4. оборудование для сжигания образцов,
5. микроскоп оптический OLIMPUS,
6. испытательная машина Galdabibi Quasar 100,
7. вискозиметр Гепплера HOPPLER KD 3.1, термостат жидкостной, 3D принтер.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. AMD A4-7300 APU with Radeon HD - 12 шт ,
- с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную

информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Композиционные материалы на полимерной матрице» составляет 10 ч.

В процессе освоения дисциплины «Композиционные материалы на полимерной матрице» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме, с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- лабораторные занятия в занятия с элементами научного исследования и решением проблемных задач, с последующим обсуждением результатов работы в студенческих исследовательских учебных подгруппах;
- групповые дискуссии;
- информационно-коммуникативные средства (мессенджеры WhatsApp, Discord и др.);
- система дистанционного обучения (LMS MOODLE);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с заранее запланированными ошибками, мини-лекции при проведении лабораторных занятий).