

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 **«КОНСТРУКЦИОННЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЛОКНИСТЫЕ КОМПОЗИТЫ»**

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	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	16	0,44
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	147	4,08
Форма аттестации: Контрольная работа (14 сем), Экзамен (14 сем)	9	0,25
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

С.С. Ившин

Заведующий кафедрой

Т.В. Бурдикова

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 «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» являются:

- 1) формирование знаний о волокнистых наполнителях и матричных материалах волокнистых композитов;
- 2) обучение основам разработки и технологии изготовления конструкционных и функциональных волокнистых композитов;
- 3) формирования умения анализировать возможные области применения волокнистых композитных материалов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» 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 «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Композиционные материалы на полимерной матрице
2. Конструирование композиционных материалов и изделий из них
3. Моделирование композитных систем
4. Общая и неорганическая химия
5. Органическая химия
6. Полимеры специальных композитов
7. Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий
8. Физика

Дисциплина «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы, методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов в области профессиональной деятельности

ПК-1.1. Знает современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы, методы прогнозирования свойств материалов и технологических процессов

ПК-1.2. Умеет использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации материалов и технологических процессов

ПК-1.3. Владеет навыками использования современных информационных технологий в области профессиональной деятельности

ПК-3 Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

ПК-3.1. Знает методы моделирования физических, химических и технологических процессов, методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов

ПК-3.2. Умеет обоснованно выбирать и применять методы исследования и моделирования физических, химических и технологических процессов при получении материалов, обработке и модификации их свойств

ПК-3.3. Владеет способностью эффективно использовать методы анализа, диагностики и моделирования свойств

веществ (материалов), в физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные типы волокнистых композитов, их классификацию, возможности применения в различных областях промышленности;
- требования к структурным элементам волокнистых композитов, их назначение и классификацию;
- основные свойства компонентов волокнистых композитов
- принципы создания изделий из волокнистых композиционных материалов с требуемыми потребительскими качествами;
- основные характеристики изделий из волокнистых композитов.

Уметь:

- определять характеристики компонентов и волокнистых композитов на их основе;
- прогнозировать эксплуатационные свойства изделий на основе волокнистых композиционных материалов.
- формулировать требования к компонентам волокнистых композитов, исходя из их назначения

Владеть:

- методами исследования свойств волокнистых композиционных материалов.
- методиками подбора матричного материала и волокнистого наполнителя для создания композита с заданными эксплуатационными характеристиками;
- методами прогнозирования основных свойств волокнистого композита

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.	Волокнистые композиты (1 ч.)	12	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	12	2				7	
1.	Волокнистые композиты (2 ч.)	14	6		16	36	125	Контрольная работа; Лабораторная работа; Рабочая тетрадь; Реферат; Экзамен
	Итого по	14	6		16	36	125	Контрольная

№ 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
	семестру							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.	Волокнистые композиты (1 ч.)	2	Общие понятия о волокнистых композитах	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Волокнистые композиты (2 ч.)	3	Матричные материалы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.		3	Волокнистые наполнители	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	8		

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.	Волокнистые композиты (2 ч.)	8	Вакуумная инфузия	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.		8	Изучение основных показателей волокнистых наполнителей	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	16		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия о волокнистых композитах	7	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Волокнистые композиты	110	написание реферата, оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Вакуумная инфузия	15	написание реферата, оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Изучение основных показателей волокнистых наполнителей	15	написание реферата, оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	147		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Волокнистые композиты	34	прием лабораторной работы, прием отчетов, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Вакуумная инфузия	1	прием лабораторной работы, прием отчетов, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Изучение основных показателей волокнистых наполнителей	1	прием лабораторной работы, прием отчетов, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» 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
14-й семестр			
Реферат	1	2	5
Лабораторная работа	2	8	14
Рабочая тетрадь	4	24	36
Контрольная работа	1	2	5
Экзамен	1	24	40
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 «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Ю. А. Михайлин, Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : НОТ, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=35865 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А.Е. Заикин, Полимерные композиционные материалы [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	156 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С. . Баженов, А. . Берлин, А. . Кульков [и др.], Полимерные композиционные материалы [Прочее] прочность и технология: Долгопрудный : Интеллект, 2010	32 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Р. Ибатуллина, Е.А. Сергеева, Композиционные материалы специального и технического назначения [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	66 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
, Справочник по композиционным материалам : Кн.1 [Справочник] : М. : Машиностроение, 1988	6 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Справочник по композиционным материалам : Кн.2 [Справочник] : М. : Машиностроение, 1988	6 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Композиционные материалы [Справочник] Справочник: М. : Машиностроение, 1990	14 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

К.В. Микрюков, Г.Г. Богатеев, В.Х. Абдуллина [и др.], Основные характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2010	60 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
--	--

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

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 «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты»:

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

Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Вакуум-сушильный шкаф Binder,
2. Весы лабораторные электронные (200 г/0,01 г),
3. Вакуум-насос,

4. Универсальная испытательная машина Quasar 100

техническими средствами обучения:

1. Ноутбук,
2. Проектор,
3. Экран

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер
2. Принтер

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 «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» составляет 16 ч.

В процессе освоения дисциплины «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула, «дерево решений», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»);
- метод кейсов.