

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Казанский национальный исследовательский**  
**технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт **Авиации, наземного транспорта и энергетики**  
Кафедра **Производство летательных аппаратов**

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

### **«Конструкционные и функциональные волокнистые композиты»**

Индекс по учебному плану: **Б1В.ДВ.04.01**

Направление подготовки: **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **«Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»**

Вид профессиональной деятельности: **научно-исследовательская и расчетно-аналитическая; производственная и проектно-технологическая**

Разработчик: доцент кафедры ПЛА, к.т.н., А.Ф. Магсумова

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся фундаментальных знаний о природе и свойствах армирующих материалов, связующих, композиционных материалов (КМ) на их основе, а также методов упрочнения КМ для эффективного использования в технике.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основными задачами дисциплины являются:

- анализ конструкторских, технологических и эксплуатационных требований к армирующим системам основных типов и форм на основе углеродных, органических и неорганических (стеклянных, кварцевых, базальтовых, асбестовых, керамических и металлических) волокон и их комбинаций;
- выявление особенностей технологических свойств исходных композиций (полуфабрикатов и заготовок) и эксплуатационных свойств в изделиях современных волокнистых композиционных материалов (ВКМ) различного назначения и разработанных технологий производства изделий из них, в том числе «интеллектуальных» ВКМ на основе современных металлических, неорганических неметаллических (керамических), полимерных, углеродных и гибридных матриц и армирующих систем;
- сравнительная характеристика конструкционных свойств слоистых ВКМ;
- ознакомление с возможностями и эффективностью применения ВКМ в различных областях техники и технологии и демонстрация тенденций развития ВКМ на основе волокон и матриц различной природы в расширении их функциональности и в снижении массы конструкций, трудовых, материальных и энергетических затрат на их проектирование и производство.

### **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» входит в число дисциплин по выбору вариативной части Блока 1.

### **1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

**ПК-4** способностью 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-6** способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями;

**ПК-11** способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Композиты как конструкционные материалы</b>							<b>ФОС ТК-1- тест</b>
Тема 1.1. Определения и классификация композиционных материалов	7	1			6	ПК-6.3, ПК-11.3	Отчет по самостоятельной работе
Тема 1.2. Компоненты в композиционном материале	7	1			6	ПК-6.3, ПК-11.3	Отчет по самостоятельной работе
Тема 1.3. Композиты на основе полимерной матрицы	16	4			12	ПК-6.3, ПК-11.3	Отчет по самостоятельной работе
Тема 1.4. Углерод-углеродные композиционные материалы	12	2			10	ПК-6.3, ПК-11.3	Отчет по самостоятельной работе
<b>Раздел 2. Наполнители для композиционных материалов</b>							<b>ФОС ТК-2-тест</b>
Тема 2.1. Дисперсные наполнители	13	1	4		8	ПК-4.3, ПК-4.У, ПК-4.В, ПК-6.В, ПК-11.У, ПК-11.В	Отчет по лабораторной работе. Отчет по самостоятельной работе
Тема 2.2. Волокнистые наполнители	16	4	4		8	ПК-4.3, ПК-4.У, ПК-4.В, ПК-6.3, ПК-6.У, ПК-6.В, ПК-11.3, ПК-11.У, ПК-11.В	Отчет по лабораторной работе. Отчет по самостоятельной работе.
Тема 2.3. Листовые наполнители	7	1			6	ПК-6.3, ПК-11.3	Отчет по самостоятельной работе
<b>Раздел 3. Полимерные связующие для КМ</b>							<b>ФОС ТК-3-тест</b>
Тема 3.1. Термопластичные	14	2	4		8	ПК-4.3,	Отчет по

связующие						ПК-4.У, ПК-4.В	лабораторной работе. Отчет по самостоятельной работе.
Тема 3.2.Термореактивные связующие	16	2	6		8	ПК-4.З, ПК-4.У, ПК-4.В, ПК-6.У, ПК-6.В	Отчет по лабораторной работе. Отчет по самостоятельной работе.
Экзамен					36		<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	144	18	18		108		

### РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

##### 3.1.1 Основная литература

1. Андриюшкин, А.Ю. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / А.Ю. Андриюшкин, В.К. Иванов. — Электрон. дан. — СПб.: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 136 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64097> — Загл. с экрана.

2. Шуваева, Е.А. Материаловедение. Неметаллические и композиционные материалы. Курс лекций. [Электронный ресурс] / Е.А. Шуваева, А.С. Перминов. — Электрон. дан. — М.: МИСИС, 2013. — 77 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47490> — Загл. с экрана.

##### 3.1.2 Дополнительная литература

1. Баженов, С.Л. Механика и технология композиционных материалов / С.Л. Баженов. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 328 с.

2. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб.пособие / М.Л.Кербер, В.М.Виноградов, Г.С.Головкин и др.; под ред. А.А.Берлина – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.

2. Композиционные материалы: Справочник / Под ред. В.В.Васильева, Ю.М.Тарнопольского. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 с.

3. Справочник по композиционным материалам. В 2 кн. / Под ред. Дж.Любина. Пер. с англ. под ред. Б.Э.Геллера. – М.: Машиностроение, 1988. – 446 с.

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Магсумова, А.Ф. Конструкционные и функциональные волокнистые композиты [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки бакалавров 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=\\_70311\\_1&course\\_id=\\_9199\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=_70311_1&course_id=_9199_1&mode=reset)

2. Андрианова, К.А. Получение конструкционных и функциональных композитов в производстве летательных аппаратов: лаб. практикум. [Электронный ресурс] / К.А. Андрианова, А.Ф. Магсумова, Л.М. Амирова. — Электрон. дан. — Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2010. – 131с. - Режим доступа: <http://www.e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-840/%D0%9C665.pdf> — Загл. с экрана.

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области материаловедения и технологии материалов и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области материаловедения и технологии материалов и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### **3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению материаловедения и технологии материалов, выполненных в течение трех последних лет.

### **3.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области материаловедения и технологии материалов на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже, чем один раз в три года соответствующее области материаловедения и технологии материалов, либо в области педагогики.

## Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»
2	4	28.06.2019	<p>Внести изменения в п. 3.1.1. Основная литература: добавить.</p> <p>3. Лихачёв, А.Н. Применение полимерных композиционных материалов в изделиях авиационно-космической техники : учебное пособие / А.Н. Лихачёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 51 с. — ISBN 978-5-906920-46-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/121831">https://e.lanbook.com/book/121831</a> (дата обращения: 08.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Изучение технологических процессов получения полимерных композиционных материалов : методические указания / Г.В. Малышева, В.А. Нелюб, И.В. Бессонов, Ю.А. Курганова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 44 с. — ISBN 978-5-7038-4509-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103438">https://e.lanbook.com/book/103438</a> (дата обращения: 08.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
3	5	28.06.2019	Внести изменения в п. 3.2.1. Основное информационное обеспечение. Дополнить: 2. Массовые открытые онлайн курсы «Технология конструкционных материалов» <a href="https://openedu.ru/course/urfu/TECO/">https://openedu.ru/course/urfu/TECO/</a>