

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

### «Конструкционная прочность материалов и диагностика их состояния»

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.06.02

Направление подготовки: 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Квалификация: магистр

Магистерская программа: Конструирование и производство изделий из композиционных материалов

Вид(ы) профессиональной деятельности: производственная и проектно-технологическая; научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Разработчик: доцент кафедры ПЛА, к.т.н. А.В. Наумов

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 студентов системных знаний для практической деятельности в области разработки и изготовления изделий из современных волокнистых композитных материалов и диагностики их состояния.

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

Основными задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление с современным состоянием науки о прочности конструкций;
- изучение характера нагружения и условий работы различных типовых элементов конструкций и их расчетных моделей при определении НДС;
- изучение особенностей характера деформирования и методов расчета элементов конструкций, выполненных из композиционных материалов;
- развитие самостоятельности и творческого подхода при решении задач прочности конструкций;
- изучения методов разрушающего и неразрушающего контроля изделий из композиционных материалов.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Конструкционная прочность материалов и диагностика их состояния» входит в состав Вариативного модуля Блока 1..

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

**ОПК-8** - готовностью проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний;

**ПК-1** - готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности, в области материаловедения и технологии материалов

**ПК-2** - способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов

**ПК-7**- готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов

## 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

	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.		
<i>Раздел 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРОЧНОСТИ КОМПОЗИТОВ</i>							<i>ФОС ТК1</i>
Тема 1.1 Введение в дисциплину. Критерии прочности композиционных материалов	20	2		2	16	ПК-2.3; ПК-2У ПК-7.3; ПК-7.У	Текущий контроль
Тема 1.2 Структурные особенности и механические свойства композиционных материалов	25	2	5	2	16	ОПК-8.3; ОПК-8.У; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В	Текущий Контроль Отчет по л/р
Тема 1.3 Эффективные модули упругости однонаправленного материала	20	2		2	16	ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-7.3; ПК-7.У	Текущий контроль
Тема 1.4 Упругие характеристики гибридного композиционного материала	25	2	5	2	16	ОПК-8.У; ОПК-8.В; ПК-1.3; ПК-1.В	Текущий Контроль Отчет по л/р
Тема 1.5 Преобразование упругих характеристик однонаправленного материала при повороте системы координат	18	2		2	14	ПК-2.3; ПК-2У ПК-7.3; ПК-7.У	Текущий контроль
Экзамен	36				36		<i>ФОС ПА 1</i> <i>комплексное задание</i>
Итого в семестре 2	144	10	10	10	114		
<i>Раздел 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ МНОГОСЛОЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ДИАГНОСТИКА</i>							<i>ФОС ТК2</i>
Тема 2.1 Упругие характеристики многослойных композитов при плоском напряжённом состоянии	15	-		3	12	ОПК-8.У; ОПК-8.В; ПК-1.3; ПК-1.В; ПК-7.3; ПК-7.У; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 2.2 Изгиб многослойных композиционных материалов	19	-	4	3	12	ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В; ПК-7.3; ПК-7.У; ПК-7.В	Текущий контроль Отчет по л/р
Тема 2.3 Стержни из композиционных материалов. Композитные пластины	19	-	4	3	12	ОПК-8.У; ОПК-8.В; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В; ПК-7.3; ПК-7.У; ПК-7.В	Текущий контроль Отчет по л/р

Таблица 3 (продолжение)

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.		
Тема 2.4 Концентраторы и дефекты в композитах	20	-	5	3	12	ОПК-8.У; ОПК-8.В; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В; ПК-7.3; ПК-7.У; ПК-7.В	Текущий контроль Отчет по л/р
Тема 2.5 Разрушающие методы диагностики состояния материалов и изделий	20	-	5	3	12	ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В; ПК-7.3; ПК-7.У; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 2.6 Неразрушающие методы диагностики состояния материалов и изделий	15	-	-	3	12	ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В; ПК-7.3; ПК-7.У; ПК-7.В	Текущий контроль Отчет по л/р
Зачет	-	-	-	-	-		ФОС ПА 2
Итого в семестре 3	108		18	18	72		
ИТОГО:	252	10	28	28	150		

### РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

##### 3.1.1 Основная литература

1. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология / С. Л. Баженов [и др.]. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 352 с.

##### 3.1.2 Дополнительная литература

1. Одинокое А.Ю. Уч. пособие. Сопротивление материалов. Казань, КНИТУ-КАИ, 2010. – 436 с. – <http://10.114.98.2/reader/hu/flipping/Resource-835/%D0%9C713.pdf>

2. Дарков, А.В. Строительная механика. [Электронный ресурс] / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/121>

3. Голушко, С.К. Прямые и обратные задачи механики упругих композитных пластин и оболочек вращения. [Электронный ресурс] / С.К. Голушко, Ю.В. Немировский. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47560>

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

#### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Наумов А.В. Конструкционная прочность материалов и диагностика их состояния [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по специальности 22.04.01 «Материаловедение и технология материалов», направление подготовки магистров «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» ФГОСЗ+/КНИТУ-КАИ, Казань – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_222455\\_1&course\\_id=\\_12299\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_222455_1&course_id=_12299_1)

#### **3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

1. Структура и прочность композиционных материалов : учеб. пособие / А.И. Хацринов, А.М. Новцов, Т.В. Бурдикова, А.В. Беляков ; Мин-во образования РФ; Каз. гос. технологический ун-т. - Казань : Изд-во КГТУ, 2000. – 152

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

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

**Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины**

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений
1	2	3	4
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»