

**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

### **«Методы оптимизации композитных конструкций»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.05.01**

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 КиПЛА, к.т.н. Е.А.Першин

Казань 2017 г.

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

### **1.1. Цель изучения дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины является дать студентам знания по композиционным материалам, используемым в конструкции планера летательного аппарата; научить студентов применять полученные знания по смежным дисциплинам в процессе проектирования летательных аппаратов.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Основные задачи дисциплины: в результате изучения дисциплины студенты должны быть готовы к самостоятельному выполнению магистерской диссертации. Уровень их знаний и навыков должен соответствовать требованиям, предъявляемым к ИТР ОКБ, НИИ и заводов авиационной промышленности в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта и квалификационной характеристики.

### **1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Методы оптимизации композитных конструкций» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1.

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

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

**ПК-8** — способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство

**ПК-10** — способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа

**ПК-13** — способностью применять методологию проектирования

## **РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЁ ОСВОЕНИЯ**

### **2.1. Структура дисциплины, её трудоёмкость**

Общая трудоёмкость дисциплины 216 часов.

Объём часов учебной работы по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблице 1 в соответствии с рабочим учебным планом.

**Таблица 1. Распределение фонда времени по видам занятий**

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (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.		
Раздел 1. Авиационные конструкции из КМ.							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Применение КМ в агрегатах ЛА		1	-	-	8	ПК-83, ПК-8У, ПК-8В, ПК-103, ПК-10У, ПК-10В	Устный опрос
Тема 1.2. Характеристики деталей из КМ		2	-	-	20	ПК-23, ПК-2У, ПК-2В, ПК-83, ПК-8У, ПК-8В, ПК-103, ПК-10У, ПК-10В	Устный опрос
Тема 1.3. Методы повышения эксплуатационных характеристик изделий из КМ		3	-	-	20	ПК-23, ПК-2У, ПК-2В, ПК-83, ПК-8У, ПК-8В, ПК-103, ПК-10У, ПК-10В	Устный опрос
Раздел 2. Проектирование Элементов ЛА из КМ							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Основные соотношения механики конструкций из композиционных материалов		4	-	-	28	ПК-23, ПК-2У, ПК-2В, ПК-133, ПК-13У, ПК-13В	Устный опрос
Тема 2.2. Проектирование и оптимизация композитных балок, стержней и колец		2	4	-	17	ПК-133, ПК-13У, ПК-13В	Устный опрос
Тема 2.3. Проектирование и		2	4	-	17	ПК-133,	Устный опрос

оптимизация многослойных композитных оболочек вращения						ПК-13У, ПК-13В	
Тема 2.4. Проектирование и оптимизация панелей и пластин из композиционных материалов		2	4	-	17	ПК-133, ПК-13У, ПК-13В	Устный опрос
Тема 2.5. Проектирование и оптимизация соединений конструкций из композиционных материалов		2	6	-	17	ПК-133, ПК-13У, ПК-13В	Устный опрос
Экзамен:	-	-	-	-	-	ПК-23, ПК-2У, ПК-2В ПК-83, ПК-8У, ПК-8В ПК-103, ПК-10У, ПК-10В ПК-133, ПК-13У, ПК-13В	<i>ФОС ПА-1</i>
ИТОГО:	216/ 18	18/ 8	18	-	144		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### 3.1.1. Основная литература

1. 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

2. Каледин, В.О. Моделирование статики и динамики оболочечных конструкций из композиционных материалов. [Электронный ресурс] / В.О. Каледин, С.М. Аульченко, А.Б. Миткевич, Е.В. Решетникова. — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2014. — 196 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59702> — Загл. с экрана.

3. Галинская, О.О. Проектирование элементов конструкций ракетных комплексов из композиционных материалов: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 95 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63679> — Загл. с экрана.

4. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов: Учебное пособие для вузов. М.: Машиностроение, 2005 — 446с.

## **3.2. Информационное обеспечение дисциплины**

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

- Гайнутдинов В.Г. Методы оптимизации композитных конструкций [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по специальности 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГОСЗ+ (ИАНТЭ)/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. - Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_50886\\_1&course\\_id=\\_8385\\_5](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_50886_1&course_id=_8385_5)
- Научная электронная библиотека (eLibrary.ru)

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

- [www.naket-science.ru](http://www.naket-science.ru)
- [www.dic.akademic.ru](http://www.dic.akademic.ru)
- [www.militaryarmor.ucoz.ru](http://www.militaryarmor.ucoz.ru)

## **3.3. Кадровое обеспечение**

### **3.3.1. Базовое образование**

Высшее образование в предметной области авиастроения и/или наличие учёной степени и/или учёного звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования — профессиональной переподготовки в области авиастроения 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 авиастроения, выполненных в течение трёх 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 авиастроения на должностях руководителей или ведущих специалистов не менее 3 последних лет.

### Лист регистрации изменений

№ 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»
2	4	17.06.19	Внести изменения в п. 3.1.1 №1 и №2 заменить на: 1. Рогачев С.О. Металлические композиционные и гибридные материалы. Гибридные наноструктурные материалы: учеб. пособие/ С.О. Рогачев, В.А. Белов.- М.: Дом НИТУ «МИСиС», 2018.- 74с. // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/115266/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/115266/#2</a> ISBN 978-5-906953-92-6 2. Полилов А.Н. Биомеханика прочности волокнистых композитов- Москва: Физматлит,2018.-325 с. // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/104976/#313">https://e.lanbook.com/reader/book/104976/#313</a> ISBN 978-5-9221-1760-9
3	5	17.06.19	Внести изменения в п. 3.2.1 Основное информационное обеспечение дополнено ссылками на массовые открытые онлайн курсы: 1. <a href="https://openedu.ru/course/urfu/INFENG/">https://openedu.ru/course/urfu/INFENG/</a> 2. <a href="https://www.edx.org/course/design-thinking-fundamentals-1">https://www.edx.org/course/design-thinking-fundamentals-1</a>