

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

«Формообразование авиационных деталей из листовых материалов»

Индекс по учебному плану Б1.В.ДВ.02.02

Направление подготовки: 24.04.04 «Авиастроение»

Квалификация: магистр

Магистерская программа: Технология производства самолетов

Вид(ы) профессиональной деятельности: научно-исследовательская,  
проектно-технологическая

Разработчик: доцент кафедры ПЛА, к.т.н. Н.М. Бодунов

Казань 2017 г.

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

### 1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины является обеспечение студента теоретическими знаниями и практическими навыками в области технологии изготовления авиационных деталей из листового материала пластическим деформированием.

### 1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- знание особенностей протекания технологических операций пластического деформирования металлических заготовок и их напряженно-деформированного состояния;
- умение учитывать анизотропию свойств материала на характеристики процесса деформирования;
- знание способов интенсификации процессов листовой штамповки;
- умение определить технологические возможности процессов формообразования определять оптимальные режимы обработки;
- умение проектировать специализированную оснастку для изготовления деталей.

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

Дисциплина «Формообразование авиационных деталей из листовых материалов» входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

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

ПК-5 Готовность к проектированию технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.

ПК-9 Готовность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.

## 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.		
Раздел 1. Теоретические основы пластического формообразования тонкостенных деталей авиатехники							ФОС ТК-1 тесты
Тема 1.1. Постановка краевых задач пластического деформирования	8	2		2	4	ПК-5.3; ПК-9.3	
Тема 1.2. Методы решения задач обработки металлов давлением	10/4	2	2/2	2/2	4	ПК-5.3; ПК-9.3; ПК-9.В; ПК-9.У	Текущий контроль
Тема 1.3. Особенности пластического деформирования анизотропных материалов	6	2			4	ПК-5.3; ПК-9.3; ПК-9.В	
Раздел 2 Процессы изготовления тонкостенных деталей из листового материала							ФОС ТК-2 тесты
Тема 2.1. Теоретические основы	10/4	2	2/2	2/2	4	ПК-9.В; ПК-9.У	

процессов гибки тонкостенных деталей							
Тема 2.2. Формообразование деталей гибкой в штампах	8/1	2	2/1		4	ПК-5.3; ПК-5.В; ПК-9.3	Текущий контроль
Тема 2.3. Формообразование профильных деталей из листового материала методами пластического изгиба с растяжением	10/4	2	4/4		4	ПК-5.3; ПК-5.У; ПК-5.В; ПК-9.В	
Тема 2.4. Процессы изготовления листовых деталей и трубопроводных коммуникаций	8/1	2		2/1	4	ПК-5.3; ПК-5.У; ПК-5.В; ПК-9.В	Текущий контроль
Тема 2.5. Процессы упрочнения и формообразования деталей поверхностным пластическим деформированием	3	2			1	ПК-5.3; ПК-5.У; ПК-9.В; ПК-9.У	
Тема 2.6. Формообразование внешних обшивок летательных аппаратов на специализированных обтяжных прессах	3	2			1	ПК-5.У; ПК-9.У; ПК-9.В	Отчет о выполнении самостоятельной работы
Тема 2.7. Интенсификация процессов листовой штамповки	6/1	2		2/1	2	ПК-5.У; ПК-5.В; ПК-9.У; ПК-9.В	
Экзамен	36						<i>ФОС ПА тесты</i>
ИТОГО:	108/15	20	10	10	32		

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

#### 3.1.1 Основная литература

1. Бодунов Н.М., Дружинин Г.В. Моделирование в задачах производства летательных аппаратов: Учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2015. 328 с.
2. Технологические процессы в машиностроении: Учебник для студентов вузов / А.Г. Схиртладзе, С.Г. Ярушин. М.: Старый Оскол: ТНТ, 2014. 524 с.
3. Технологические процессы в машиностроении: Учебник для студ. вузов / С.И. Богодухов и др. Старый Оскол: ТНТ. 2013. 624 с.
4. Бодунов Н.М., Дружинин Г.В. Краевые задачи теории пластичности и методы их решения: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2011. 272 с.

#### 3.1.2 Дополнительная литература

1. Дружинин Г.В., Бодунов Н.М. Решение прикладных задач авиационной техники на основе симметрии дифференциальных уравнений в частных производных. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та. 2012. 288 с.
2. Борисов В.Г. Процессы изготовления тонкостенных деталей самолетов методами пластического формообразования: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2004. 236 с.
3. Борисов В.Г. Пластическое формообразование тонкостенных пространственных деталей самолетов: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2007. 175 с.
4. Лысов М.И., Сосов Н.В. Формообразование деталей гибкой. М.: Машиностроение, 2001. 388 с.

### 3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### 3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Бодунов Н.М. Изготовление деталей методами пластического формообразования [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по специальности 24.04.04, направление подготовки магистров «Авиационное» ФГОСЗ, профиль подготовки: «Технология производства самолетов» (ИАНТЭ)/ КНИТУ-КАИ, 2015.- Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_236329\\_1&course\\_id=\\_12738\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_236329_1&course_id=_12738_1&mode=reset)

2. Бодунов Н.М. Основы технологии ЛА: Учебное пособие (электронный вариант). Казань: КНИТУ-КАИ, 2015. 207 с. [электронный ресурс]; режим доступа:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&mode=designer&content\\_id=\\_233196\\_1&course\\_id=\\_12494\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&mode=designer&content_id=_233196_1&course_id=_12494_1).

3. Бодунов Н.М., Дружинин Г.В. Моделирование в задачах производства летательных аппаратов: Учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2015. 328 с. [электронный ресурс]; доступ <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2940/903.pdf/index.html>.

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

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

## 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	3	28.06.2019	Внести изменения в п.3.1.1. Основная литература: заменить 4. Бодунов Н.М. Моделирование процессов гибки тонкостенных деталей авиатехники с учетом геометрической нелинейности: учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2019. 188 с. ЭБС КНИТУ-КАИ <a href="http://jirbis.library.kai.ru/_docs_file/826020/HTML/6/index.html">http://jirbis.library.kai.ru/_docs_file/826020/HTML/6/index.html</a> Режим доступа: свободный доступ
3	3	28.06.2019	Внести изменения в п. 3.2.1. Основное информационное обеспечение. Дополнить ссылками на массовые открытые онлайн курсы (МООК) 4. On-line курс «Самолетостроение» <a href="https://online.edu.ru/ru/courses/item/?id=555">https://online.edu.ru/ru/courses/item/?id=555</a>