

**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

**«Технология изготовления интегральных конструкций»**

Индекс по учебному плану **Б1.В.ДВ.03.01**

Направление подготовки: **24.04.04 «Авиастроение»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Технология производства самолетов**

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

Разработчик: заведующий кафедрой ПЛА, профессор,  
д.т.н. В.И. Халиулин

Казань 2017 г.

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

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

Основная цель дисциплины «Технология изготовления интегральных конструкций» - формирование у будущих магистров по направлению «Авиастроение» знаний по технологии изготовления интегральных конструкций из композиционных материалов, включающей методы проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования; о возможности применения интегральных конструкций в транспортном машиностроении.

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

Основными задачами дисциплины являются:

- получение студентами развернутых представлений о создании конструкций интегрального типа;
- систематизация знаний по интегральным конструкциям из ПКМ, методам их изготовления, технологическому оборудованию, а также по методам выполнения соединений.

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

Дисциплина «Технология изготовления интегральных конструкций» входит в число дисциплин по выбору вариативной части Блока 1.

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

- **ПК-4** владением методами технологии производства авиационной техники;
- **ПК-11** владением методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способностью критически резюмировать информацию

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

### Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

#### 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. Введение в курс технологии интегральных конструкций							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Краткие сведения о конструкциях интегрального типа	18	2			16	ПК-43	Текущий контроль
Тема 1.2. Примеры интегральных конструкций из ПКМ	10	2			8	ПК-43	Текущий контроль
Раздел 2. Типовые технологические процессы изготовления интегральных конструкций из ПКМ							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Общие технологические подходы при формовании ИК, основанные на применении неудаляемых вкладышей	18	2			16	ПК-43	Текущий контроль
Тема 2.2. Влияние технологических аспектов на качество конструкций	18	2			16	ПК-113	Текущий контроль
Тема 2.3. Схемы изготовления интегральных конструкций с помощью удаляемых вкладышей	24			8	16	ПК-4У ПК-11У	Отчет по практической работе

Тема 2.4 Изготовление конструкций интегрального типа методами плетения	20		4		16	ПК-4В ПК-11В	Отчет по лабораторной работе
Раздел 3. Конструктивно-технологические решения для интегральных конструкций							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Технологические схемы для изготовления конструкций с многосвязным сечением из ПКМ	22	2	4		16	ПК-4В ПК-11В	Отчет по лабораторной работе
Тема 3.2. Клиновидные конструкции с высокой степенью интегральности на основе складчатых заполнителей	18	2			16	ПК-43	Текущий контроль
Тема 3.3. Технологическая схема изготовления клиновидных многостеночных конструкций	24			8	16	ПК-4У ПК-11У	Отчет по практической работе
Тема 3.4. Изготовление многостеночной интегральной конструкции и конструкции со складчатым заполнителем	20		4		16	ПК-4В ПК-11В	Отчет по лабораторной работе
Тема 3.5. Технологические проблемы создания органов механизации крыла с высокой степенью интегральности	18	2			16	ПК-43	Текущий контроль
Тема 3.6. Технологическая схема формования конструкций нервюрного типа	24			8	16	ПК-4У ПК-11У	Отчет по практической работе
Тема 3.7 Формование интегральной конструкции гофрового типа	20		4		16	ПК-4В	Отчет по лабораторной работе
Тема 3.8 Технологическая	24			8	16	ПК-4У	Отчет по

схема изготовления конструкций нервюрного типа с лучевым расположением элементов жесткости						ПК-11У	практической работе
Раздел 4. Технология самодиагностирующихся и самоадаптирующихся конструкций из ПКМ							ФОС ТК-4
Тема 4.1. Самодиагностирующиеся и самоадаптирующиеся конструкции из ПКМ Приспособление. Схема сборки.	10	2			8	ПК-43	Текущий контроль
Экзамен	36				36		ФОС ПА
ИТОГО:	324	16	16	32	260		

## РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### 3.1.1 Основная литература

1. Андрюшкин, А.Ю. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / А.Ю. Андрюшкин, 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. Халиулин В.И., Шабалов А.В. Проектирование технологических процессов и оснастки для сборки отсеков летательных аппаратов: учебное пособие / Халиулин В.И., Шабалов А.В.-Казань: КНИТУ-КАИ, 2011.-77 <http://www.e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2148/3.pdf/index.html>

#### 3.1.2 Дополнительная литература

1. Технология производства композитных изделий : учеб. пособие для студ. вузов / В.И. Халиулин, И.И. Шапаев ; Мин-во образ-я и науки РФ; КГТУ им. А.Н. Туполева. - Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2004. - 332 с.; [www.e-library.kai.ru](http://www.e-library.kai.ru)

#### 3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Твердотельное моделирование технологической оснастки : лаб. практикум / И. В. Зверев ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2015. — Режим доступа: <http://jirbis.library.kai.ru> — Загл. с экрана.

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

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

Халиулин В.И. Технология изготовления интегральных конструкций. [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки магистров 24.04.04 «Авиастроение» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=209943\\_1&course\\_id=12104\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=209943_1&course_id=12104_1&mode=reset)

### **3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

1. Людоговский П.Л. Механизация и автоматизация внестapelной сборки авиационных клепаных конструкций : учеб. пособие для студ. вузов / П.Л. Людоговский, А.П. Назарычев ; Мин-во образ-я и науки РФ, Фед. агентство по образованию, КГТУ им. А.Н. Туполева. - Казань : Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008. - 179 с. - Режим доступа: <http://10.114.98.2/reader/hu/flipping/Resource-1262/%D0%9C838.pdf/index.html> - Загл. с экрана

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области авиастроения и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области авиастроения/технологии производства летательных аппаратов 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	5	28.06.2019	Внести изменения в п. 3.1.1. Основная литература. Дополнить: 3. Батраков В.В. Технология производства изделий из композитов. Технология интегральных конструкций. Батраков В.В., Халиулин В.И./ Учебное пособие. Казань 2018. – 181 с. (Тираж 70 экз.)
3	6	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>