

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 многослойных конструкций»

Индекс по учебному плану **Б1.В.ДВ.03.02**

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

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- систематизация знаний по многослойным конструкциям из ПКМ, методам их изготовления, технологическому оборудованию, а также по методам выполнения соединений;
- ознакомление с классификацией легких заполнителей многослойных панелей по конструктивным признакам;
- формирование представления о конструктивно-технологических характеристиках различных типов заполнителей и рациональной области их применения;
- ознакомление с описанием технологических схем изготовления пенопластовых, сотовых, гофровых, многостеночных, плетеных и ячеистых конструкций из металлов, полимеров и композиционных материалов;
- знакомство с приемами получения заполнителей криволинейной формы и переменной толщины; с новыми типами заполнителей и перспективными технологиями их изготовления.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Технология изготовления многослойных 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. Многослойные панели, конструкции и технология							ФОС ТК-1	
Тема 1.1 Введение в технологию многослойных конструкций, классификация	22	2			20	ПК-43	Текущий контроль	
Тема 1.2. Изготовление панелей с газонаполненными заполнителями, с усиленными пенопластовыми слоями	30	2		8	20	ПК-43 ПК-4У ПК-113 ПК-11У	Отчет по практической работе	
Тема 1.3. Производство сотовых панелей	20		2		18	ПК-4В ПК-11В	Отчет по лабораторной работе	
Тема 1.4. Технологический процесс изготовления сотовых панелей	26			8	18	ПК-4В ПК-11В	Отчет по практической работе	
Тема 1.5. Изготовление ячеистых, многостеночных и гофровых заполнителей	24	2	2		20	ПК-43 ПК-4У ПК-113 ПК-11У	Отчет по лабораторной работе	
Тема 1.6. Инновационные	26			8	18	ПК-43	Отчет по	

разработки в области создания заполнителей многослойных панелей						ПК-4У ПК-113 ПК-11У	практической работе
Раздел 2. Технология складчатых конструкций							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Заполнители на основе регулярных складчатых структур	28	2	8		18	ПК-43 ПК-4У ПК-113 ПК-11У	Отчет по лабораторной работе
Тема 2.2. Методы изготовления складчатых заполнителей	22	2	2		18	ПК-43 ПК-4В ПК-113 ПК-11В	Отчет по лабораторной работе
Тема 2.3. Формование складчатых заполнителей по схеме «мозаика»	28		2	8	18	ПК-4У ПК-4В ПК-11У ПК-11В	Отчет по лабораторной работе; Отчет по практической работе
Раздел 3. Конструктивно-технологические решения по интегрированию узлов навески в композитный агрегат							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Конструктивно-технологические схемы изготовления узлов навески	22	2			20	ПК-113	Текущий контроль
Тема 3.2. Методы объединения узлов навески с каркасом стержневых конструкций.	20	2			18	ПК-113	Отчет по самостоятельной 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.	20	2			18	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. 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. 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

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

1. Халиулин В.И. Технология изготовления многослойных конструкций. [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки магистров 22.04.01 «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=209943_1&course_id=12104_1&mode=reset

3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

1. Людоговский П.Л. Механизация и автоматизация внестапельной 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» https://openedu.ru/course/urfu/TECO/#