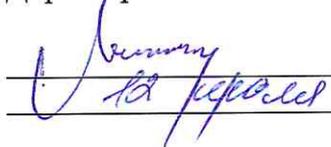


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева – КАИ»
(КНИТУ – КАИ)

СОГЛАСОВАНО:
Директор ПИШ КАИ



Шабалин Л.П.
2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор корпоративного института



Гимбицкий А.В.
2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Печное формование. Препрег»

1. Основные характеристики программы

Соответствие профессиональным стандартам	Программа составлена с учетом профстандарта "Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов" утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 июля 2019 года №477н
Соответствие квалификационным требованиям	Программа составлена с учетом постановления Минтруда России от 21.08.1998 № 37 «Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях» и приказа Минздравсоцразвития РФ от 11.01.2011 № 1н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих» раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования»
Категория слушателей	Лица, имеющие или получающие высшее или среднее профессиональное образование
Срок обучения	50 часов
Форма обучения	Очная

Программа дополнительного профессионального образования разработана и реализуется в рамках федерального проекта «Передовые инженерные школы. Комплексная авиационная инженерия».

2. Цель реализации программы

Целью изучения программы является освоение основ производства изделий из ПКМ, а также получение навыков формования изделий сложной геометрической формы из препрега.

3. Требования к результатам обучения

Слушатель, освоивший программу, должен:

3.1. Обладать следующими компетенциями:

- способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4 ФГОС ВО 22.03.01);
- способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6 ФГОС ВО 22.03.01);
- способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7 ФГОС ВО 22.03.01).

3.2. Знать:

- основные и вспомогательные типы материалов;
- схемы выкладки материалов.

3.3. Уметь:

- работать с изделиями как простой, так и сложной геометрической формы.

3.4. Владеть:

- методами работы с препрегом для изготовления изделий сложной геометрической формы с сотовым наполнителем;
- методами работы с препрегом для изготовления изделий сложной геометрической формы с закладными элементами.

4. Содержание программы

Календарный учебный график

Образовательный процесс по программе может осуществляться в течение всего календарного года.

Форма обучения	Ауд. часов в день	Общая продолжительность программы (дней, недель, месяцев)
очная	10	5 дней

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН программы повышения квалификации «Печное формование. Препрег»

№	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего академических часов	В том числе		Формы контроля
			Лекции	Практические и лабораторные занятия	
1	Модуль 1. «Вводный курс»	24	16	8	-
	Тема 1. Современные конструкционные материалы и их применение.	2	2	-	-
	Тема 2. ПКМ в авиа- и машиностроении.	2	2	-	-
	Тема 3. Виды ПКМ, их свойства и структура.	2	2	-	-
	Тема 4. Основные и вспомогательные материалы технологического процесса.	2	2	-	-
	Тема 5. Основное и вспомогательное оборудование технологического процесса.	2	2	-	-
	Тема 6. Схемы выкладки материалов.	2	2	-	-
	Тема 7. Виды наполнителей тонкостенных конструкций, их свойства.	2	2	-	-

	Тема 8. Особенности работы с препрегом.	2	2	-	-
	Тема 9. Ознакомление с основными и вспомогательными материалами при изготовлении изделий из ПКМ.	4	-	4	-
	Тема 10. Ознакомление со схемами выкладки и раскроя материала. Работа с препрегом	4	-	4	-
2	Модуль 2. «Изготовление изделий»	24	-	24	-
	Тема 1. Изготовление изделий простой геометрической формы из препрега.	8	-	8	-
	Тема 2. Изготовление изделий сложной геометрической формы из препрега.	8	-	8	-
	Тема 3. Изготовление изделий из препрега с использованием сотового наполнителя	8	-	8	-
3	Итоговая аттестация	2	-	2	Зачет
	Итого	50	16	34	Зачет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации
«Печное формование. Препрег»

Раздел 1. Вводный курс (24 ак. часа).

1. Современные конструкционные материалы и их применение.
 - Изучение видов конструкционных материалов.
 - Анализ применения конструкционных материалов.
2. ПКМ в авиа- и машиностроении.
 - Особенности применения ПКМ в отраслях авиа- и машиностроения.
3. Виды ПКМ, их свойства и структура.
4. Основные и вспомогательные материалы технологического процесса.
 - Анализ особенностей выбора вспомогательных материалов и оборудования.
5. Основное и вспомогательное оборудование технологического процесса.
 - Основное оборудование технологического процесса.
 - Вспомогательное оборудование технологического процесса.
6. Схемы выкладки материалов.
 - Освоение правил раскроя.
 - Изучение схем выкладки материалов после раскроя.
7. Виды заполнителей тонкостенных конструкций, их свойства.
 - Освоение видов заполнителей тонкостенных конструкций.
 - Анализ свойств заполнителей тонкостенных конструкций.
8. Особенности работы с препрегом.
 - Изучение режимов формования в печи.
 - Разбор особенностей работы с препрегом.
9. Ознакомление с основными и вспомогательными материалами при изготовлении изделий из ПКМ.
 - Освоение видов основных материалов при изготовлении изделий из ПКМ.
 - Анализ вспомогательных материалов при изготовлении изделий из ПКМ.
10. Ознакомление со схемами выкладки и раскроя материала. Работа с препрегом.
 - Освоение видов схем выкладки и раскроя материала.
 - Работа с препрегом.

Раздел 2. Изготовление изделий (24 ак. часа).

1. Изготовление изделий простой геометрической формы из препрега.
 - Изготовление изделий с использованием плоской технологической оснастки;
 - Геометрия изделия плоская и с углами 90 градусов.
2. Изготовление изделий сложной геометрической формы из препрега.
 - Изготовление изделий с использованием криволинейной пространственной технологической оснастки.
3. Изготовление изделий из препрега с использованием сотового наполнителя.
 - Изготовление трехслойной конструкции из препрега и сотового наполнителя.

Перечень практических и лабораторных занятий

Раздел	Номер темы	Наименование практического и лабораторного занятия	Кол-во академических часов
1	9	Ознакомление с основными и вспомогательными материалами при изготовлении изделий из ПКМ.	4
1	10	Ознакомление со схемами выкладки и раскроя материала. Работа с препрегом	4
2	1	Изготовление изделий простой геометрической формы из препрега.	8
2	2	Изготовление изделий сложной геометрической формы из препрега.	8
2	3	Изготовление изделий из препрега с использованием сотового наполнителя	8

5. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования/программного обеспечения
1	2	3
НИЛ «СЦК «Технологии композитов»	Лекции и практические занятия	Лабораторное оборудование, компьютеры, мультимедийный проектор, доска

Практические занятия проводятся на территории КНИТУ-КАИ с использованием материально-технической базы НИЛ «СЦК «Технологии композитов».

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение программе

6.1 Основная и дополнительная учебная литература

1. Gibson, Ronald F. Principles of composite material mechanics / Ronald F. Gibson. – 2nd ed. Includes bibliographical references and index. ISBN 0-8247-5389-5 (978-0-8247-5389-4: alk. paper).
2. Галимов Э.Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения: учебное пособие / Э.Р. Галимов, А.Л. Абдуллин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 268 с.

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательных процессов по программе

1. Сайт «Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования».

2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
3. Сайт КНИТУ-КАИ.

7. Оценка качества освоения программы

Итоговая аттестация проводится в виде комплексного зачета. Зачет состоит из:

А) письменного зачета, в который входит письменный ответ на контрольные вопросы:

1. Определение и классификация полимерных композитов.
2. Структура и свойства волокнистых ПКМ.
3. Основные виды связующих ПКМ.
4. Композиты с углеволокнистым наполнителем.
5. Композиты со стекловолокнистым наполнителем.
6. Особенности выбора связующих и наполнителей при изготовлении изделий из ПКМ.
7. Принятие единого конструкторско-технологического решения при производстве изделий из ПКМ.
8. Основные материалы при изготовлении изделий из ПКМ.
9. Вспомогательные материалы.
10. Работа с препрегом.

За полный ответ на основные вопросы начисляется 10 баллов за каждый вопрос, за неполный ответ – 5 баллов, за правильный ответ на дополнительные вопросы начисляется 5 баллов. Максимально количество баллов – 100.

Б) выполнения практических заданий

1. Подбор оптимальной технологии и материалов.
2. Разработка и оформление технологического процесса изготовления изделия из ПКМ и т.д.

Слушатель считается аттестованным, если имеет оценку «зачтено».

Слушателю ставится оценка «зачтено» при следующих условиях:

— результат тестирования: 65 и более баллов из 100;

— разработка и оформление технологического процесса изготовления изделия из ПКМ качеством выше среднего.

Качество разработки и оформления зависит от следующих критериев:

1. Последовательность технологических операций указана в полном объеме.
2. Перечень основных и вспомогательных материалов указан в полном объеме.
3. Оборудование и инструменты для изготовления изделия из ПКМ указаны в полном объеме.

Для получения оценки «зачтено» допускается до трех ошибок по каждому критерию.

Слушателю ставится оценка «не зачтено» при следующих условиях:

— результат тестирования: менее 65 баллов из 100;

— разработка и оформление технологического процесса изготовления изделия из ПКМ качеством ниже среднего (при условии допущения более трех ошибок по каждому критерию).

8. Кадровые условия реализации программы

В реализации программы принимают участие сотрудники НИЛ «СЦК «Технологии композитов» КНИТУ-КАИ.

9. Разработчики и составители программы

Гилясов Евгений Анатольевич,
ведущий инженер НИЛ «СЦК «Технологии композитов»