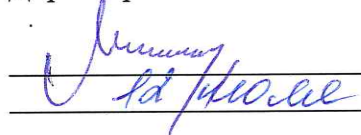
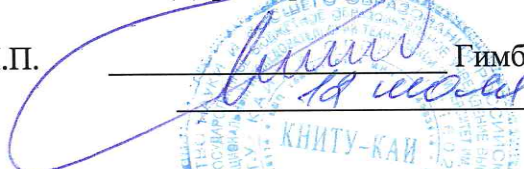


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева – КАИ»
(КНИТУ – КАИ)

СОГЛАСОВАНО:
Директор ПИШ КАИ


Шабалин Л.П.
2024г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор корпоративного института


Гимбицкий А.В.
2024г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Проектирование и изготовление технологической оснастки из ПКМ»

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 академических 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 создания трехмерной модели мастер-модели и оснастки при помощи специальных компьютерных программ, а также написание управляющих программ для станка с числовым программным управлением (далее ЧПУ).

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);
- готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-3 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 принципы проектирования оснастки и мастер-модели;
- основные принципы обработки на станке с числовым программным управлением.

3.3. Уметь:

- работать в CAD и CAM системах.

3.4. Владеть:

- методами проектирования оснастки и мастер-модели;
- методами написания управляющих программ для станка с ЧПУ.

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

«Проектирование и изготовление технологической оснастки из ПКМ»

№	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего академических часов	В том числе		Формы контроля
			Лекции	Практические и лабораторные занятия	
1	Модуль 1 «Вводный курс»	18	12	6	
	Тема 1. Особенности поверхностного и гибридного проектирования	2	2	-	-
	Тема 2. Основные принципы проектирования оснастки и мастер-модели	2	2	-	-
	Тема 3. Принципы и виды траекторий обработки на станке с ЧПУ	2	2	-	-
	Тема 4. Выбор инструмента и режима обработки	2	2	-	-
	Тема 5. Основные принципы написания управляющей программы для станка с ЧПУ	4	4	-	-
	Тема 6. Ознакомление с поверхностным и гибридным моделированием	4	-	4	-

	Тема 7. Ознакомление с оборудованием (станок с ЧПУ, обрабатывающий инструмент)	2	-	2	-
2	Модуль 2 «Проектирование мастер-модели и оснастки для изготовления детали из ПКМ»	30	-	30	-
	Тема 1. Проектирование мастер-модели оснастки	10	-	10	-
	Тема 2. Проектирование и оптимизация заготовки для обработки на станке с ЧПУ	8	-	8	-
	Тема 3. Изготовление мастер-модели и оснастки для изготовления детали из ПКМ	12	-	12	-
3	Итоговая аттестация	2	-	2	Зачет
	Итого	50	12	38	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Проектирование и изготовление технологической оснастки из ПКМ»

Раздел 1. Вводный курс (18 ак. часов).

Тема 1. Особенности поверхностного и гибридного проектирования.

- Особенности поверхностного проектирования.
- Особенности гибридного проектирования.

Тема 2. Основные принципы проектирования оснастки и мастер-модели.

- Основные принципы проектирования оснастки.
- Основные принципы проектирования мастер-модели.

Тема 3. Принципы и виды траекторий обработки на станке с ЧПУ.

- Принципы построения траекторий обработки на станке с ЧПУ.
- Виды траекторий обработки на станке с ЧПУ.

Тема 4. Выбор инструмента и режима обработки.

- Выбор инструмента.
- Выбор режима обработки.

Тема 5. Основные принципы написания управляющей программы для станка с ЧПУ.

- Деталь рассматривается как геометрическое тело.
- Взаимодействие инструмента и заготовки должно учитывать их одновременное перемещение относительно друг друга.

Тема 6. Ознакомление с поверхностным и гибридным моделированием.

- Ознакомление с поверхностным моделированием.
- Ознакомление с гибридным моделированием.

Тема 7. Ознакомление с оборудованием (станок с ЧПУ, обрабатывающий инструмент).

- Знакомство со станком с ЧПУ.
- Ознакомление с обрабатывающим инструментом.

Раздел 2. Проектирование мастер-модели и оснастки для изготовления детали из ПКМ (30 ак. часов)

Тема 1. Проектирование мастер-модели и оснастки.

- Проектирование мастер-модели.
- Проектирование оснастки.

Тема 2. Проектирование и оптимизация заготовки для обработки на станке с ЧПУ.

— Проектирование при обработке на станке с ЧПУ.

— Оптимизация заготовки для обработки на станке с ЧПУ.

Тема 3. Изготовление мастер-модели и оснастки для изготовления детали из ПКМ.

— Изготовление мастер-модели для изготовления детали из ПКМ.

— Изготовление оснастки для изготовления детали из ПКМ.

Перечень практических и лабораторных занятий

Раздел	Номер темы	Наименование практического или лабораторного занятия	Кол-во академических часов
1	6	Ознакомление с поверхностным и гибридным моделированием	4
1	7	Ознакомление с оборудованием (станок с ЧПУ, обрабатывающий инструмент)	2
2	1	Проектирование мастер-модели и оснастки	10
2	2	Проектирование и оптимизация заготовки для обработки на станке с ЧПУ	8
2	3	Изготовление мастер-модели и оснастки для изготовления детали из ПКМ	12

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.

3. Технология производства композитных изделий: учебное пособие / В.И. Халиулин, И.И. Шапаев; Министерство образования и науки РФ; КГТУ им. А.Н. Туполева – Казань: издательство КГТУ, 2004 г. – 332 с.

4. Технология производства изделий и композиционных материалов: подготовка производства и формирование структуры изделий из полимерных композиционных материалов: конспект лекций / В.И. Халиулин, И.И. Шапаев; Министерство образования и науки РФ; КГТУ им. А.Н. Туполева – Казань: издательство КГТУ, 1996 г. – 63 с.

5. Справочник по композиционным материалам: В 2 кн. / Под ред. Дж. Любина; Пер. с англ. Под ред. Б.Э. Геллера. – М.: Машиностроение, 1988.
6. Гайдачук В.Е., Гречка В.Д., Кобрин В.И. Рукавишников А.И. Технология производства конструкций летательных аппаратов из композиционных материалов: учеб. пособие – Харьков: Изд-во ХАИ, 1985. – 106 с.
7. Крысин В.Н., Крысин М.В. Технологические процессы формования, намотки и склеивания конструкций. – М.: Машиностроение, 1989. – 240 с.
8. Алексеев Г.В., Асташкин В.П., Самохвалов В.В. Технология изготовления авиационных конструкций из композиционных полимерных материалов: учебн. пособие. – Воронеж: ВПП, 1983. – 87 с.
9. Кербер М.Л. и др. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология. Учебное пособие. – 4-е испр. изд./под ред. А.А. Берлина. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2015. 560 с. (с грифом УМО).
10. Людоговский П.Л., Халиулин В.И. Основы проектирования сборочной оснастки в технологиях производства летательных аппаратов. Учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2016. 244 с. (с грифом УМО).

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 аттестации проводится в виде комплексного зачета. Зачет состоит из:

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

1. Особенности поверхностного и гибридного проектирования.
2. Основные принципы проектирования оснастки и мастер-модели.
3. Принципы и виды траекторий обработки на станке с ЧПУ.
4. Выбор инструмента и режима обработки. Основные принципы написания управляющей программы для станка с ЧПУ.
5. Принципы и процедуры поверхностного и гибридного моделирования.

За полный ответ на основные вопросы начисляется 20 баллов за каждый вопрос, за неполный ответ – 10 баллов, за правильный ответ на дополнительные вопросы начисляется 10 баллов. Максимально количество баллов – 100.

Б) выполнения практических заданий:

1. Проектирование оснастки.
2. Проектирование мастер-модели.
3. Разработка УП для их изготовления на станке с ЧПУ.

Слушатель считается аттестованным, если имеет оценку «зачтено».

Слушателю ставится оценка «зачтено» при следующих условиях:

— результат тестирования: 70 и более баллов из 100;

— качество спроектированных и изготовленных оснастки и мастер-модели, а также разработанной УП выше среднего.

Качество спроектированных и изготовленных оснастки, мастер-модели и разработанной УП зависит от следующих критериев:

1. Оптимизация работы станка с ЧПУ (с учетом времени).
2. Правильность написания УП и отсутствие аварий (безошибочность подбора инструментов и режимов работы ЧПУ).
3. Качество формообразующей поверхности (отсутствие зарезов, сколов, расслоений, чистота рабочей поверхности).

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

Слушателю ставится оценка «не зачтено» при следующих условиях:

- результат тестирования: менее 70 баллов из 100;
- качество спроектированных и изготовленных оснастки и мастер-модели, а также разработанной УП 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

Сёмин Никита Александрович,
инженер НИЛ «СЦК «Технологии композитов».