

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет» (ПНИПУ)

Центр высокотехнологичных машиностроительных производств  
(ЦВМП ПНИПУ)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор  
/Шевелев Н.А. /

«декабрь» 20 16г.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН программы повышения квалификации

### «Активный контроль в процессе обработки»

**Цель** совершенствование профессиональных компетенций специалиста, необходимых для профессиональной деятельности в области активного контроля в процессе обработки:

- способность создания технологических процессов, включающих операции контроля современными методами;
- способность разработки гибких технологических процессов с использованием результатов бесконтактных трехмерных измерений;
- способность эффективного использования современного контрольно-измерительного оборудования

Программа направлена на повышение квалификационного уровня специалистов по теоретическому и практическому определению напряженно-деформированного состояния (НДС) изделий авиационной техники. Программа включает изучение теоретических вопросов, программного обеспечения, методик расчетов НДС и проведение практических занятий по определению НДС методами неразрушающего контроля (НК).

Программа распространяется на следующие методы НК:

1. Метод эффекта Баркгаузена.
2. Метод рентгеновской дифрактометрии.

*Цель освоения программы:* приобретение опыта решения профессиональных задач, требующих применения неразрушающих методов контроля в области обеспечения требуемого ресурса изделий авиационной техники.

*Задачи практики при освоении программы:*

- закрепление и развитие теоретических знаний в области неразрушающего контроля;
- изучение методик расчетов, необходимых для проектирования технологических процессов изготовления и конструкций изделий машиностроения;
- изучение методов экспериментального определения НДС.

#### сформировать компетенции:

- способность использовать современное контрольно-измерительное оборудование
- способность создавать технологические процессы, включающие операции контроля современными методами
- способность использовать результаты трехмерных измерений для разработки гибких технологических процессов

категория слушателей	Инженер – технолог 1,2, 3 категорий, ведущий инженер-технолог, инженер-конструктор
срок обучения	32 часа

форма обучения		очная/очно-заочная						
№ п/п	Наименование разделов и тем модуля	Всего (часов)	В том числе:					Формы контроля
			Аудиторная учебная нагрузка			Выездные занятия (часов)	Место проведения выездных занятий	
			Всего аудиторных часов	Теоретические занятия (часов)	Практические (лабораторные) занятия (часов)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Раздел 1. Технологические процессы и операции контроля современными методами</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		
2	Тема 1.1. Современное контрольно-измерительное оборудование	2	2	1	1	1		-
3	Тема 1.2. Базовые операции бесконтактных и контактных трехмерных измерений	2	2	1	1	1		-
4	Тема 1.3. Применение методов трехмерных измерений для контроля геометрии деталей.	2	2	1	1	1	ЦВМП ПНИПУ	-
5	Тема 1.4. Проектирование эффективных операций трехмерных измерений	2	2	1	1	1	ЦВМП ПНИПУ	
6	Тема 1.5. Анализ результатов трехмерных измерений для проведения контроля геометрии и проектирования гибких технологических процессов.	2	2	1	1	1	ЦВМП ПНИПУ	зачет
7	Тема 1.6. Проектирование гибких технологических процессов на основе результатов трехмерных измерений	2	2	1	1	1	ЦВМП ПНИПУ	зачет
8	<b>Раздел 2. Определение напряженно-деформированного состояния (НДС)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>			
9	Цели и задачи определения напряженно-деформированного	4	4	2	2			

	состояния (НДС)							
10	Расчётные методы определения НДС	6	6	2	4			
11	Физические методы определения параметров НДС	4	4	2	2			
12	Метод регистрации шумов Баркгаузена	4	4	4	-			
	Итоговая аттестация	2	2	X	2	X		
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>6</b>		<b>зачет</b>

Директор ЦВМП, д.т.н., профессор



**Карманов В.В.**