

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 15.03.01 Машиностроение

Наименование образовательной программы: Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Базовая
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.19
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 6;
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	4 семестр - 48 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	4 семестр - 32 часа;
Консультации	4 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	4 семестр - 133,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	4 семестр - 0,5 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петрухин Г.М.
	Идентификатор	Re1321e87-PetrukhinGM-9b6ad50

(подпись)


Г.М. Петрухин

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров П.Ю.
	Идентификатор	R653adc76-PetrovPY-f1c0c784

(подпись)

П.Ю. Петров

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Драгунов В.К.
	Идентификатор	R75d71719-DragunovVK-00c02b9f

(подпись)

В.К. Драгунов

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основ достижения качества деталей машин

Задачи дисциплины

- основные понятия и положения технологии машиностроения.;
- основные виды размерной обработки деталей машин;;
- методы достижения геометрической точности детали;
- методы достижения качества поверхности обрабатываемой детали.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении		знать: - основы размерной обработки деталей; - методы достижения качества деталей машин. уметь: - составить последовательность изготовления детали.
ПК-11 способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий		знать: - основы технологии машиностроения.. уметь: - оценить технологичность конструкции изделия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы материаловедения
- уметь пользоваться справочными данными для оценки обрабатываемости материала различными методами формообразования

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Основные понятия и положения технологии машиностроения.	60.0	4	13.0	4	-	-	-	-	-	-	43	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные понятия и положения технологии машиностроения."</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основные понятия и положения технологии машиностроения. и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные понятия и положения технологии машиностроения." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные понятия и положения технологии машиностроения." <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], 6-33 с. [7], 3-10 с. [9], 18-46 с. 199-201 с.</p>	
1.1	Служебное назначение машины	1.5		0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	1		-
1.2	Производственный и технологический процесс	4		2	-	-	-	-	-	-	-	-	2		-
1.3	Показатели качества поверхности детали	10		2	-	-	-	-	-	-	-	-	8		-
1.4	Геометрическая точность детали	10		2	-	-	-	-	-	-	-	-	8		-
1.5	Технологичность конструкции	2.5		0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	2		-
1.6	Основы базирования	14		2	4	-	-	-	-	-	-	-	8		-
1.7	Припуски	6		2	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-
1.8	Размерные цепи	12		2	-	-	-	-	-	-	-	-	10		-
2	Основные виды размерной обработки материалов	92	4	27	24	-	-	-	-	-	-	41	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные виды размерной обработки материалов"</p>	
2.1	Обработка материалов	6		4	-	-	-	-	-	-	-	-	2		-

	резанием														
2.2	Обработка металлов резанием лезвийным инструментом	18	2	8	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> Задание выполняется индивидуально по вариантам. Пример темы задания: Разработать последовательность обработки заданной детали (прилагается чертеж), выполнить операционный эскиз, эскизы применяемых инструментов и приспособления для указанной технологической операции</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основные виды размерной обработки материалов" материалу.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основные виды размерной обработки материалов и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные виды размерной обработки материалов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные виды размерной обработки материалов"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 3-15 с. [2], 3-13 с. [3], 3-8 с. [4], 3-11 с. [5], 3-14 [6], 34- 62 с. [9], 243-396 с.</p>	
2.3	Инструментальные материалы для лезвийной обработки	7	1	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-		
2.4	Виды обработки резанием лезвийным инструментом	28	6	12	-	-	-	-	-	-	-	10	-		
2.5	Обработка резанием абразивным инструментом	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-		
2.6	Абразивный инструмент	7	1	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-		
2.7	Основы физико-химических методов размерной обработки материалов.	8	6	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-		
2.8	Физические основы электроэрозионной обработки	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-		
2.9	Ультразвуковая размерная обработка материалов	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-		
2.10	Комбинированные методы размерной обработки	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-		

3	Основы обеспечения качества изготовления деталей машин	28	8	4	-	-	-	-	-	-	16	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы обеспечения качества изготовления деталей машин"</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основы обеспечения качества изготовления деталей машин" материалу.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основы обеспечения качества изготовления деталей машин" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы обеспечения качества изготовления деталей машин"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [8], 3-30 с. [9], 47-102 с. 206 - 228 с.</p>
3.1	Разработка технологического процесса	16	4	4	-	-	-	-	-	-	8	-	
3.2	Обеспечение качества поверхности деталей машин	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
3.3	Методы достижения точности детали	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	216.0	48.0	32	-	-	2	-	-	0.5	100	33.5	
	Итого за семестр	216.0	48.0	32	-	-	2	-	-	0.5	100	133.5	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основные понятия и положения технологии машиностроения.

1.1. Служебное назначение машины

Определение понятия машины. Служебное назначение машины.. Техническое задание.

1.2. Производственный и технологический процесс

Типы производства. Структура технологического процесса.. Классификация технологических процессов.

1.3. Показатели качества поверхности детали

Характеристики микрогеометрия поверхности. Поверхностные остаточные напряжения.

1.4. Геометрическая точность детали

Показатели точности детали.

1.5. Технологичность конструкции

Показатели технологичности конструкции.

1.6. Основы базирования

Классификация баз. Основы выбора баз.

1.7. Припуски

Методы определения припуска на поверхность заготовки.

1.8. Размерные цепи

Классификация размерных цепей. Вывод основных формул размерной цепи.

2. Основные виды размерной обработки материалов

2.1. Обработка материалов резанием

Кинематические основы резания. Физические основы резания.

2.2. Обработка металлов резанием лезвийным инструментом

Геометрические параметры токарного резца. Геометрические параметры лезвийного инструмента.

2.3. Инструментальные материалы для лезвийной обработки

Группы инструментальных материалов, их свойства и область применения.

2.4. Виды обработки резанием лезвийным инструментом

Технологические схемы, параметры режима обработки, типы инструментов, оборудование и оснастка различных видов обработки резанием лезвийным инструментом.

2.5. Обработка резанием абразивным инструментом

Кинематические и физические особенности процесса резания абразивным инструментом. Виды обработки резанием абразивным инструментом.

2.6. Абразивный инструмент

Характеристики абразивного инструмента.

2.7. Основы физико-химических методов размерной обработки материалов.

Физико-химические основы электрохимической обработки. Основные виды электрохимической обработки металлов.

2.8. Физические основы электроэрозионной обработки

Основные виды электроэрозионной обработки.

2.9. Ультразвуковая размерная обработка материалов

Физические основы и технологические схемы ультразвуковой размерной обработки.

2.10. Комбинированные методы размерной обработки

Физико-химические основы и технологические схемы комбинированных методов размерной обработки.

3. Основы обеспечения качества изготовления деталей машин

3.1. Разработка технологического процесса

Основные этапы разработки технологического процесса изготовления деталей машин.

3.2. Обеспечение качества поверхности деталей машин

Методы обеспечения микрогеометрии поверхностного слоя деталей машин. Способы пластического деформирования поверхностного слоя детали.

3.3. Методы достижения точности детали

Размерный анализ технологического процесса. Анализ способов сокращения погрешности обработки. Контроль технологического процесса.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Геометрические параметры токарного резца;
2. Обработка металлов резанием. Точение;
3. Обработка металлов резанием. Фрезерование;
4. Обработка металлов резанием. Обработка отверстий;
5. Геометрические параметры фрез;
6. Геометрические параметры сверла, зенкера, развертки;
7. Инструментальные материалы;
8. Основы базирования 2;
9. Абразивный инструмент;
10. Разработка технологического процесса.

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
методы достижения качества деталей машин	ОПК-4(Компетенция)	+		+	Контрольная работа/Основные положения технологии машиностроения Контрольная работа/Проектирование порядка размерной обработки заданной детали
основы размерной обработки деталей	ОПК-4(Компетенция)		+		Контрольная работа/Обработка резанием деталей абразивным инструментом Контрольная работа/Основы обработки детали резанием лезвийным инструментом
основы технологии машиностроения.	ПК-11(Компетенция)	+			Контрольная работа/Основные положения технологии машиностроения
Уметь:					
составить последовательность изготовления детали	ОПК-4(Компетенция)			+	Контрольная работа/Проектирование порядка размерной обработки заданной детали
оценить технологичность конструкции изделия	ПК-11(Компетенция)	+			Контрольная работа/Основные положения технологии машиностроения

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Обработка резанием деталей абразивным инструментом (Контрольная работа)
2. Основные положения технологии машиностроения (Контрольная работа)
3. Основы обработки детали резанием лезвийным инструментом (Контрольная работа)
4. Проектирование порядка размерной обработки заданной детали (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №4)

Итоговая оценка выставляется по результатам промежуточной и текущей аттестации

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Петрухин, Г. М. Обработка металлов резанием. Обработка отверстий : Лабораторная работа по курсу "Материаловедение и технология обработки материалов" / Г. М. Петрухин . – М. : Изд-во МЭИ, 1998 . – 16 с.;
2. Петрухин, Г. М. Обработка металлов резанием. Точение : Лабораторная работа по курсу "Материаловедение и технология обработки материалов" / Г. М. Петрухин . – М. : Изд-во МЭИ, 1998 . – 14 с.;
3. Петрухин, Г. М. Обработка металлов резанием. Стругание : Лабораторная работа по курсу "Материаловедение и технология обработки материалов" / Г. М. Петрухин . – М. : Изд-во МЭИ, 1998 . – 9 с.;
4. Петрухин, Г. М. Геометрические параметры режущих инструментов. Инструментальные материалы : Лабораторная работа по курсу "Материаловедение и технология обработки материалов" / Г. М. Петрухин . – М. : Изд-во МЭИ, 1998 . – 12 с.;
5. Петрухин, Г. М. Обработка металлов резанием. Фрезерование : Лабораторная работа по курсу "Материаловедение и технология обработки материалов" / Г. М. Петрухин . – М. : Изд-во МЭИ, 1998 . – 15 с.;
6. Петрухин, Г. М. Основы технологии и технологические процессы в энергомашиностроении : учебное пособие по курсу "Технологические процессы в энергомашиностроении" по направлению "Энергетическое машиностроение" / Г. М. Петрухин, Е. А. Хесина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ "МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 84 с. - ISBN 978-5-7046-2271-0 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11119;

7. Петрухин, Г. М. Принципы установки деталей при обработке : Лабораторная работа по курсу "Материаловедение и технология обработки материалов" / Г. М. Петрухин . – М. : Изд-во МЭИ, 1998 . – 11 с.;
8. Петрухин, Г. М. Основы технологии машиностроения. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по курсу "Основы технологии машиностроения" по направлению "Машиностроительные технологии и оборудование" / Г. М. Петрухин ; Ред. В. Г. Борисов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 32 с.
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=1470;
9. Базров Б. М.- "Основы технологии машиностроения", (2-е изд.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2007 - (736 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=720.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Acrobat Reader.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы издательства Wiley - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
12. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
13. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
14. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
15. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
16. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
17. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер

Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Б-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Б-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии машиностроения

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основные положения технологии машиностроения (Контрольная работа)
 КМ-2 Основы обработки детали резанием лезвийным инструментом (Контрольная работа)
 КМ-3 Обработка резанием деталей абразивным инструментом (Контрольная работа)
 КМ-4 Проектирование порядка размерной обработки заданной детали (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Основные понятия и положения технологии машиностроения.					
1.1	Служебное назначение машины		+			
1.2	Производственный и технологический процесс		+			
1.3	Показатели качества поверхности детали		+			
1.4	Геометрическая точность детали		+			
1.5	Технологичность конструкции		+			
1.6	Основы базирования		+			+
1.7	Припуски		+			
1.8	Размерные цепи		+			
2	Основные виды размерной обработки материалов					
2.1	Обработка материалов резанием			+	+	
2.2	Обработка металлов резанием лезвийным инструментом			+	+	
2.3	Инструментальные материалы для лезвийной обработки			+	+	
2.4	Виды обработки резанием лезвийным инструментом			+	+	
2.5	Обработка резанием абразивным инструментом			+	+	

2.6	Абразивный инструмент		+	+	
2.7	Основы физико-химических методов размерной обработки материалов.		+	+	
2.8	Физические основы электроэрозионной обработки		+	+	
2.9	Ультразвуковая размерная обработка материалов		+	+	
2.10	Комбинированные методы размерной обработки		+	+	
3	Основы обеспечения качества изготовления деталей машин				
3.1	Разработка технологического процесса				+
3.2	Обеспечение качества поверхности деталей машин	+			+
3.3	Методы достижения точности детали	+			+
Вес КМ, %:		25	25	25	25