

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя
Департамента образования

Кудрявцева Т.А.

«13» июня 2023 г.

03-04-2023-0639-1114

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины (модуля)
«Метрология и стандартизация»

дополнительной профессиональной программы –
программы повышения квалификации
«Контролер станочных и слесарных работ»

Киров, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями дополнительной профессиональной программы «Контролер станочных и слесарных работ»

Рабочая программа разработана:

Сергеевым Денисом Геннадьевичем, доцентом кафедры технологии машиностроения, к.т.н. ВятГУ

1. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

1.1 Пояснительная записка

Актуальность и значение учебной дисциплины «Метрология и стандартизация» определяются тем, что для современного машиностроительного предприятия одной из главных стратегий является постоянное повышение эффективности производства и качества продукции. Дисциплина «Метрология и стандартизация» обеспечивает необходимые компетенции специалистов машиностроительных предприятий, что позволит им научиться пользоваться справочной литературой, стандартами, приобрести практические навыки в производстве измерений деталей машин и оценке качества их изготовления.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	Профессиональная подготовка в области метрологии и стандартизации, приобретение студентами профессиональных компетенций, необходимых для выполнения работ в области метрологии и стандартизации.
Задачи учебной дисциплины	<ul style="list-style-type: none">- дать обучающимся самые современные знания в области метрологии и стандартизации, привить навыки анализа и самостоятельного решения профессиональных задач;- познакомить студентов с правовыми и организационными основами метрологии и стандартизации;- способствовать практическому применению полученных знаний и умений в области метрологии и стандартизации.

Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения учебной дисциплины / модуля

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) слушатель должен демонстрировать следующие результаты обучения:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Технический контроль качества деталей и сборочных единиц в механосборочно	ПК-2: Способность работать с нормативно-технической документацией,	Владеть навыками использования нормативно-технической документации,	Уметь использовать нормативно-техническую документацию, стандарты,	Знать нормативно-техническую документацию, стандарты, нормы и

м производстве	связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	нормы и правила, связанные с профессиональной деятельностью;	правила, связанные с профессиональной деятельностью;
Технический контроль качества деталей и сборочных единиц в механосборочном производстве	ПК-3: Способность применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	Владеть навыками применения методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	Уметь использовать методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	Знать методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности
Технический контроль качества деталей и сборочных единиц в механосборочном производстве	ПК-4: Способность использовать в соответствии с технологической документацией и подготавливать к работе универсальные контрольно-измерительные инструменты	Владеть навыками использования в соответствии с технологической документацией и подготовки к работе универсальных контрольно-измерительных инструментов	Уметь использовать в соответствии с технологической документацией и подготавливать к работе универсальные контрольно-измерительные инструменты	Знать способы использования в соответствии с технологической документацией и подготовки к работе универсальных контрольно-измерительных инструментов

1.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Общий объем (трудоемкость), час	В том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Форма промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия		
очная	17	17	4	13	-	-	зачет

Тематический план

№ п/п	Основные разделы и темы учебной дисциплины	Часы		Самостоятельная работа
		Лекции	Практические (семинарские занятия)	
1.	Тема 1. Структурные элементы метрологии.	0,5	1,5	-
2.	Тема 2. Средства и методы измерений.	1	5	-
3.	Тема 3. Основы стандартизации.	0,5	1,5	-
4.	Тема 4. Системы допусков и посадок гладких элементов деталей.	1	1	-
5.	Тема 5. Нормирование точности типовых элементов, элементов деталей и соединений	0,5	1,5	-
6.	Тема 6. Нормирование точности формы и расположения поверхностей.	0,5	2,5	-
	Итого:	4	13	-

Матрица соотнесения разделов / тем учебной дисциплины / модуля и формируемых в них компетенций

РАЗДЕЛЫ / ТЕМЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ			
		ПК-2	ПК-3	ПК-4	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО КОМПЕТЕНЦИЙ
Тема 1. Структурные элементы метрологии.	2	+	+		2
Тема 2. Средства и методы измерений.	6	+	+	+	3
Тема 3. Основы стандартизации.	2	+		+	2
Тема 4. Системы допусков и посадок гладких элементов деталей.	2	+		+	2
Тема 5. Нормирование точности типовых элементов, элементов деталей и соединений	2	+	+	+	3
Тема 6. Нормирование точности формы и расположения поверхностей.	3	+		+	2
Итого	17				

Краткое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Структурные элементы метрологии.

Основные понятия по метрологии. Взаимозаменяемость продукции. Роль метрологии в обеспечении взаимозаменяемости, в формировании качества продукции. Понятие о физической величине. Система физических величин. Система единиц физических величин. Определение и эталоны основных и дополнительных величин. Способы измерения физических величин. Виды измерительных инструментов для контроля физических величин. Способы проведения измерений различными инструментами.

Тема 2. Средства и методы измерений.

Основы технических измерений. Понятие видов и методов измерения. Характеристика средств измерений: классификация и метрологические характеристики. Выбор средств измерения под конкретную измерительную задачу.

Тема 3. Основы стандартизации.

Основные понятия в области стандартизации, стандартизация, объект стандартизации, нормативно-технический документ, стандарт. Органы и службы стандартизации. Государственный контроль и надзор. Принципы и методы стандартизации. Предпочтительные числа. Параметрические ряды. Порядок разработки, внедрение и обновление нормативных документов. Информационное обеспечение в области стандартизации, обязанности, права и ответственность нормоконтролера.

Тема 4. Системы допусков и посадок гладких элементов деталей. Расчёт размерных цепей.

Нормативные документы по обеспечению взаимозаменяемости и нормированию точности. Основные термины. Графическое изображение размеров и отклонений. Графическое изображение полей допусков. Основные понятия о посадках. Понятия о посадках в системе отверстия и в системе вала. Расчёт посадок с зазором. Расчет посадок с натягом и переходных посадок. Единая система допусков и посадок (ЕСДП) для гладких цилиндрических соединений. Интервалы размеров, единицы допуска, качества. Образование посадок в ЕСДП. Расчет размерных цепей.

Тема 5. Нормирование точности типовых элементов, элементов деталей и соединений.

Нормирование точности резьб. Нормирование точности резьбовых соединений. Нормирование точности углов. Способы измерения и контроля размеров углов. Нормирование точности конических соединений. Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений. Нормирование точности зубчатых колёс. Нормирование точности зубчатых передач.

Тема 6. Нормирование точности формы и расположения поверхностей.

Поверхности (профили) прилегающие и реальные. Отклонения и допуски формы расположения поверхностей: терминология виды, условные знаки. Шероховатость поверхности. Взаимосвязь значения допуска и шероховатости.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Методические рекомендации для преподавателя

Основными формами проведения аудиторных занятий со слушателями по учебной дисциплине «Метрология и стандартизация» являются лекции и практические (семинарские) занятия.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

2.2. Методические указания для слушателей

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические, лабораторные) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические (лабораторные) занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических (лабораторных) занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические (лабораторные) задания и т.п. Для успешного проведения практического (лабораторного) занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными,

целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа слушателей включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Регулярно рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение периода обучения.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение всего периода обучения.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Иванов, И. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов, А. А. Воробьев [и др.]. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 356 с. - ISBN 978-5-8114-6568-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148979> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник. - М. : Издат. центр "Академия", 2006. - 384 с. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 236-237. - ISBN 5-7695-2317-4 : 240.00 р., 226.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2007. - 791 с. : ил. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств). - Библиогр.: с. 777-780 (63 назв.). - ISBN 978-5-06-004325-9 : 640.40 р. - Текст : непосредственный.

3. Шероховатость обработанной поверхности : Лаб. практикум по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация". Специальности 120100, 170400 / ВятГУ, ФАМ, каф. ОКМ ; сост. Л. И. Еноктаева, М. А. Мельчаков. - Киров : ВятГУ, 2006. - 20 с. - 4.60 р. - Текст : непосредственный.

4. Еноктаева, Любовь Ивановна. Измерение предельных калибров : лаб. практикум №2 по дисциплинам "Метрология, стандартизация и сертификация", "Технические измерения и технический контроль": для студентов специальностей 150405, 150202, 261001 д/о / Л. И. Еноктаева ; ВятГУ, ФАМ, каф. ОКМ. - Киров : ВятГУ, 2012. - 27 с. - Библиогр.: с. 26-27. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

5. Измерение параметров наружной резьбы : лаб. практикум по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация": для специальностей 151001, 150405, 150202 / ВятГУ, ФАМ, каф. ОКМ ; сост. Л. И. Еноктаева, М. А. Мельчаков, Г. М. Огородников. - Киров : ВятГУ, 2011. - Б. ц. - Текст : электронный.

6. Измерение линейных и угловых размеров деталей универсальными измерительными средствами : лаб. практикум по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация": для специальностей 151001, 150405, 150202, 261001 / ВятГУ, ФАМ, каф. ОКМ ; сост. Л. И. Еноктаева, М. А. Мельчаков, Г. М. Огородников. - Киров : ВятГУ, 2011. - Б. ц. - URL:

<https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

7. Еноктаева, Любовь Ивановна. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное наглядное пособие для бакалавров направлений подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", направленность (профиль) "Материаловедение и технологии металлов", 22.03.02 "Металлургия", направленность (профиль) "Обработка материалов давлением", 29.03.04 "Технология художественной обработки материалов, направленность (профиль) "Технология художественной обработки металлов", 15.03.01 "Машиностроение" направленность (профиль) "Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительного производства" специалистов направления подготовки 15.05.01 "Проектирование технологических машин и комплексов" направленность (профиль) "Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении" / Л. И. Еноктаева ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : ВятГУ, 2021. - 53 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ.
2. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Перечень специализированных аудиторий (лабораторий)

Вид занятий	Назначение аудитории
Практика, лекция, семинар	Учебная аудитория.
Самостоятельная работа	Читальные залы библиотеки

Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
Мультимедиа-проектор с экраном настенным
Ноутбук (персональный компьютер)
Автоматизированный стенд для измерения шероховатости
Гониометр ГС-5
Микроскоп инструм. БМИ
Микроскоп инструм. ИМЦ-100
Микроскоп ИМЦП 100X50
Нутромер НИ 100М
Преобразователь

Скоба индикаторная СИ50
Стойка измерит. С-1
Универс. зубомерный прибор
Угломер с нониусом 2УМ
Штангенрейсмас ШР-250Ц

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине

№ п/п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагиат"
2	Microsoft Office 365 Student Advantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «КонсультантКиров»
7	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	Microsoft

4. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ (ТКУ) И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

Формы ТКУ:

- тест;

Формы самостоятельной работы:

- конспектирование;
- выполнение заданий поисково-исследовательского характера;
- углубленный анализ научно-методической литературы;
- работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы;
- участие в работе семинара: подготовка сообщений, докладов, заданий;
- лабораторно-практические занятия: выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата.

5. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ АТТЕСТАЦИЙ

К сдаче зачета допускаются все слушатели, проходящие обучение на данной ДПП, вне зависимости от результатов текущего контроля успеваемости и посещаемости занятий, при этом, результаты текущего контроля успеваемости могут быть использованы преподавателем при оценке уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (тестовых заданий).

Зачет принимается преподавателями, проводившими лекции по данной учебной дисциплине.

Методические рекомендации по подготовке и проведению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в целях повышения эффективности обучения, определения уровня профессиональной подготовки обучающихся и контролем за обеспечением выполнения стандартов обучения.

Перечень примерных тестовых вопросов к зачету

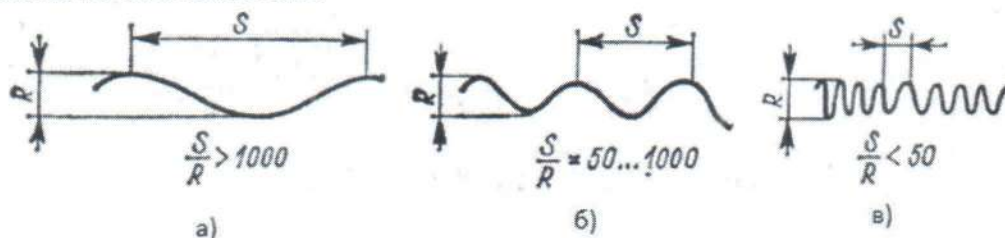
1. Что называется шероховатостью?

- а) совокупность неровности поверхности
- б) совокупность микронеровностей с относительно малым шагом
- в) совокупность периодически повторяющихся неровностей

2. Определите правильные строки:

- а) уменьшение шероховатости поверхности существенно улучшает антикоррозионную стойкость детали
- б) уменьшение шероховатости поверхности существенно повышает прочность детали
- в) уменьшение шероховатости поверхности существенно повышает твердость детали
- г) уменьшение шероховатости поверхности существенно улучшает качество гальванических покрытий

3. Установите соответствие



- 1) шероховатость - _____
- 2) волнистость - _____
- 3) макронеровность - _____

4. К основным требованиям к техническим измерениям относятся

- а) единство измерений;
- б) достоверность измерений;
- в) точность измерений;
- г) верность расчетов.

5. Абсолютные измерения основаны на...

- а) на опытных данных;
- б) на прямых измерениях;
- в) на сравнении;
- г) на основании известной зависимости.

6. Метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и меры на средство сравнения доводят до нуля называется...

- а) метод замещения
- б) метод дополнения

- в) нулевой метод
- г) дифференциальный метод

7. Взвешивание с поочередным помещением измеряемой массы и гирь на одну и ту же чашку весов является

- а) метод замещения
- б) метод дополнения
- в) нулевой метод
- г) дифференциальный метод

8. К метрологическим показателям средств контроля относятся

- а) цена деления шкалы;
- б) отсчет;
- в) измерительное усилие;
- г) погрешность средства измерения.

9. Отклонение формы реальной поверхности или реального профиля от номинальной поверхности или номинального профиля называется

- а) отклонение от формы;
- б) отклонение от расположения;
- в) отклонение от поверхности;
- г) отклонение от профиля.

10. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей — это:

- а) отклонение формы заданного профиля;
- б) нецилиндричность;
- в) торцевое биение;
- г) симметричность.