

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.24 Метрология, стандартизация и сертификация

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

15.03.01 Машиностроение

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Машины и технология высокоэффективных процессов  
обработки материалов

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	5	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью доктора наук и ученым званием "доцент"	МиМ	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент с ученой степенью кандидата наук	МиМ	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Кобылина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра машиностроения и материаловедения

(наименование кафедры)			
24.01.2023	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение  
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.02.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /М.Л. Бойкова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.2 Использует стандарты, нормы и правила при работе с нормативно-технической документацией в профессиональной деятельности.	<p><b>знания:</b> - основные методы получения исходных заготовок; типовые маршруты обработки деталей; - служебное назначение и технические характеристики деталей; - основные методы расчета припусков, режимов резания, технических норм времени; - принципы выбора инструмента, технологического оборудования;</p> <p><b>умения:</b> - выбирать и обосновывать способ получения исходных заготовок; - анализировать уровень технологии и понимать, какие ее компоненты (оборудование, оснастка, инструмент и др.) и каким образом оказывают влияние на экономику производства; - проектировать маршруты механической обработки различных деталей.</p> <p><b>навыки:</b> - поиска новых технологических решений с использованием современных программных средств и информационных технологий; - анализа технических требований, представленных на рабочих чертежах; - выбора конструкционных материалов для изготовления изделий машиностроения; - оптимизировать выбор заготовок для изготовления деталей машин; - проектировать технологические процессы механической обработки деталей и сборки изделий машиностроения; - рационально выбирать измерительный инструмент; - выполнять расчеты режимов механической обработки изделий, технических норм времени и других расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов на механическую обработку.</p>
2. ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в	ОПК-11.1 Выбирает методы контроля качества изделий и объектов производства.	<p><b>знания:</b> -основные понятия качества изделий машиностроения; - основные понятия и средства контроля качества изделий машиностроения; -основные</p>

<p>сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>		<p>понятия, методы и средства контроля качества изделий машиностроения.  <b>умения:</b> - осуществлять контроль качества материалов; - осуществлять контроль качества материалов; - осуществлять контроль качества материалов и термической обработки  <b>навыки:</b> - навыками проведения контроля технологических карт; - навыками проведения контроля технологических и маршрутных карт; - навыками проведения контроля технологических и маршрутных карт, спецификаций</p>
<p>3. ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения</p>	<p>ОПК-12.1 Разрабатывает технологичные изделия и процессы их изготовления от заготовительного производства до контроля качества готового изделия.</p>	<p><b>знания:</b> - теоретические основы технологии машиностроения; - основные понятия технологии машиностроения; - методы обработки заготовок, применяемые при изготовлении и сборки изделий машиностроения; - закономерности, связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания изделий машиностроения, методов разработки технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения, обеспечивающих достижение качества, требуемую производительность и экономическую эффективность; - принципы построения, разработки и проектирования технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения.  <b>умения:</b> - совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств; - использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших трудозатратах; - выполнять мероприятия по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчета параметров технологических процессов; - выбирать материалы,</p>

оборудование и другие средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов; - проектировать новые средства технологического оснащения, а также технологическую оснастку, в т.ч. вспомогательную; - автоматизировать и роботизировать технологические процессы с разработкой алгоритмов работы.

**навыки:** - навыками критически анализировать изделие на технологичность и выбирать заготовки при подготовке производства; - навыками выполнения мероприятий по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчета параметров технологических процессов; - умением адаптироваться к новым ситуациям и переоценке накопленного опыта при разработке, освоении и совершенствовании технологии изготовления и сборки изделий машиностроения; - навыком разрабатывать и оформлять технологическую и эксплуатационную документацию; - современными методами разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий; - талантом разрабатывать мероприятия по эффективному ресурсосберегающему использованию расходных материалов, технологического оборудования, режущего инструмента; - квалификацией подбирать средства технологического оснащения для реализации контроля и метрологических измерений изделий; - навыком выполнять работы по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации машиностроительных

		производств, управления, контроля в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала.
--	--	--

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-5), Взаимозаменяемость, нормирование точности и управление качеством продукции (ОПК-11), Проектирование и производство заготовок (ОПК-12), Металлорежущий инструмент (ОПК-12), Механические системы в машиностроении (ОПК-12)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы проектирования (ОПК-12), Технологическая оснастка (ОПК-12), Технология машиностроения (ОПК-12); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-5), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-5), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-11), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-11), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-12), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-12)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>	<b>74</b>	ОПК-11, ОПК-12,
Лекция. Взаимозаменяемость. Классификация отклонений геометрических параметров. Понятия о допусках и посадках	2	
Лабораторная работа. Контроль линейных и угловых размеров	4	
Лекция. Точность формы и расположения поверхностей. Общие понятия, виды отклонений формы и расположения поверхностей.	2	
Лабораторная работа. Измерение отклонений формы и расположения поверхностей вала.	4	
Лекция. Основные понятия и определения в метрологии. Физические величины, система единиц физических величин SI.	1	
Лабораторная работа. Система единиц физических величин.	2	
Лекция. Измерения, их виды и методы. Систематические и случайные погрешности измерений; их описание.	4	

Источники погрешностей, их суммирование. Доверительные интервалы для измеряемых величин.		
Лабораторная работа. Определение единиц производных величин.	4	
Лекция. Средства измерений, их классификация, метрологические и технические характеристики, классы точности. Выбор средств измерений по требуемой точности.	2	
Лабораторная работа. Классы точности средств измерений (СИ). Определение предельных погрешностей СИ по классам точности.	4	
Лекция. Обработка результатов однократных и многократных измерений.	3	
Лабораторная работа. Обработка результатов однократных измерений.	6	
Лабораторная работа. Обработка результатов косвенных измерений.	6	
Лабораторная работа. Обработка результатов многократных измерений: выбор числа измерений, определение точечных и интервальных оценок параметров распределений, идентификация законов распределений по результатам измерений.	6	
Лекция. Основы метрологического обеспечения. Метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений.	2	
Лекция. Стандартизация. Государственная система стандартизации. Принципы и теоретические основы стандартизации. Сертификация. Законодательная база сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Система и схемы сертификации.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Выполнение курсового проекта. Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	20 34	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и

электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение курсовой работы проекта, лабораторных работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость [Текст] : метод. указания к выполнению курсовой работы для студентов специальностей 120100, 170400, 230100, 230300, 311300 всех форм обучения / [сост.: В. М. Бастраков, С. В. Грязин]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. - 34 с. Экземпляры: всего 60.	60
2.	Бастраков, Валентин Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот.: бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. М. Бастраков. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 299 с. ISBN 5-8158-0574-3. Экземпляры: всего 115.	115 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/UP_metrologija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/UP_metrologija.pdf</a>
3.	Димов, Юрий Владимирович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : [учебник для студентов вузов (бакалавров и магистров) и дипломированных специалистов в области техники и технологии] / Ю. В. Димов. 4-е изд. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013. - 496 с. ISBN 978-5-496-00033-8. Экземпляры: всего 47.	47
4.	Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для бакалавров : [по направлениям подготовки: "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительного производства", "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств",	20



	"Автоматизированные технологии и производства" ] / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. 5-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2013. - 813 с. ISBN 978-5-9916-2792-4. Экземпляры: всего 20.	
5.	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения [Текст] : метод. указания по выполнению лаб. работ для специальностей 12.01, 17.04, 31.13 всех форм обучения / [сост. В. М. Бахраков]. Йошкар-Ола: МарПИ, 1990. - 78 с. Экземпляры: всего 15.	15
6.	Иванов, И. А. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 356 с. с. ISBN 978-5-507-44065-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/208667">https://e.lanbook.com/book/208667</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	223 (I)	Индикатор 12.5.0.001 эл. (1), Индикатор 1DN-FGA-K2 силоизмерительный с вст. датчиком на 2 кгс (1), Микрометр 0-25/0.001 зубомерный (1), Микрометр 0- 25/0.001 эл. упрощенный (1), МИКРОСКОП БМИ-1Ц (1), Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT (1), Мотор -редуктор 7SDGC- 10G/P18 (1), МФУ i-SENSYS MF4018 Canon (1), Нутромер 2т. 5- 30/0,01 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX 78 (1), ПРОФИЛОГРАФ-ПРОФИЛ. (1), ПРОФИЛОМЕТР (1), Систем.блок AMD X2 6000/1024Mb*2/250Gb/GF8500GT/F DD/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Стенд для экспрессконтроля коэффициента трения (1), Установка для исследований антифрикционных свойств (1), Штангенциркуль 200/0.01 эл. (1), Экран настенный рулонный 180x180 см Braun RollVision (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	228 (I)	Лабор.комплекс"Метрология длин	Microsoft Windows

		МЛ (1), Учеб.-лаб комплекс"Основы инфор.и (1), Комплект учебной мебели (1)	Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	--	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### Раздел Взаимозаменяемость

##### **Образец примерного составления теста текущего контроля**

Тест 0.

1. Определить величину допуска  $T$ , наибольший  $d_{max}$  и наименьший  $d_{min}$

предельные размеры по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям.

	$1.6^{+0.2}$	$32_{-0.034}$	$36 \pm 0.02$
$T$			
$d_{max}$			
$d_{min}$			

2. Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.

- 1) допуск радиального биения отверстия 30 относительно конической поверхности равен 0,01 мм
- 2) допуск биения в заданном направлении 0,01 мм относительно оси отверстия 30
- 3) допуск радиального биения цилиндрической поверхности 50 относительно оси отверстия 30 мм равен 0,01 мм
- 4) допуск торцевого биения конической поверхности 0,01 мм относительно оси отверстия 30 мм

3. Для поверхностей детали, полученной ковкой, на чертеже должен быть указан знак...

- 1) 2) 3) 4) или

4. В сопряжении наружного кольца подшипника качения 6-го класса точности с вращающимся барабаном ленточного транспортера, на который действует постоянная по направлению радиальная нагрузка, могут применяться посадки...

- 1) R7/?6, S7/?6; 2) K7/?6, J<sub>s</sub>7/?6; 3) H7/?6, G7/?6; 4) L6/k6, L6/n6

5. Если на чертеже шероховатость поверхности указана параметром  $R_a$ , то при её контроле нужно измерять ...

- 1) текущие ординаты профиля  $y_i$
- 2) высоту пяти наибольших выступов и глубину пяти наибольших впадин
- 3) расстояние между линиями выступов и впадин
- 4) расстояния между вершинами выступов

6. Зазор между торцами валов в узле, показанном на рисунке, при  $k_j=1$  (для всех составляющих размеров) с вероятностью  $P=0,9973$  ( $k_\Delta=1$ ) находится в пределах ...

- 1) 0,69...1,34 мм
- 2) 0,802...1,228 мм
- 3) 0,702...1,128 мм
- 4) 0,589...1,541 мм

### **Раздел «Метрология»**

#### ***Образец примерного составления теста текущего контроля***

*Тест 0.*

1. Отношения порядка и эквивалентности определены для физической величины:

- 1) температуры по Цельсию 2) силы землетрясения
- 3) силы электрического тока 4) времени

2. По способу получения информации измерения разделяют...

- 1) однократные и многократные
- 2) прямые, косвенные, совокупные и совместные
- 3) абсолютные и относительные
- 4) статические и динамические

3. При измерении толщины древесины отсчет по штангенциркулю равен 49 мм. Среднее квадратическое отклонение отсчета  $\sigma_h = 0,5$  мм. Погрешность от износа губок штангенциркуля  $\Delta_s = -0,8$  мм. Доверительными границами для истинного значения толщины с вероятностью  $P=0,9973$  ( $t_P=3$ ) будут:

- 1)  $46,7 \text{ мм} \leq h \leq 49,7 \text{ мм}$ ,  $P=0,9973$
- 2)  $47,7 \text{ мм} \leq h \leq 50,3 \text{ мм}$ ,  $P=0,9973$
- 3)  $48,3 \text{ мм} \leq h \leq 51,3 \text{ мм}$ ,  $P=0,9973$
- 4)  $47,5 \text{ мм} \leq h \leq 50,5 \text{ мм}$ ,  $t_P=3$

4. Электрическое сопротивление нагрузки определяется по закону Ома  $R = U/I$ . При измерении силы тока и напряжения получены значения  $U = 100 \pm 1 \text{ В}$ ,  $I = 2 \pm 0,1 \text{ А}$ . Результат измерения следует

записать в виде:

1)  $R = 48 \pm 10 \text{ Ом}$ ; 2)  $R = 50,0 \pm 1,1 \text{ Ом}$ ; 3)  $R = 50 \pm 3 \text{ Ом}$ ; 4)  $R = 50,0 \pm 2,2 \text{ Ом}$

**5.** При многократном измерении отверстия получены отклонения от настроенного размера  $D$  в мкм: 0, +1, +2, +3, +1, -1. При вероятности  $P = 0,982$  коэффициент Стьюдента  $t_p = 3,465$ . Результат измерения следует записать...

1)  $-2 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}$ ,  $P = 0,982$ ; 2)  $-1 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}$ ,  $t_p = 3,465$ ;

3)  $-4 \text{ мкм} \leq D \leq +6 \text{ мкм}$ ,  $P = 0,982$ ; 4)  $-1 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}$ ,  $P = 0,982$

**6.** При выборе средства измерения для контроля фасованной продукции массой  $0,5 \pm 0,02 \text{ кг}$  предел допускаемой погрешности измерения целесообразнее принять равным ...

1) 0,002 кг; 2) 0,01 кг; 3) 0,02 кг; 4) 0,04 кг

## **Раздел «Стандартизация и Сертификация»**

### ***Образец примерного составления теста текущего контроля***

*Тест 0.*

**1.** Основная деятельность метрологических служб направлена на...

1) контроль соответствия продукции предприятий обязательным требованиям стандартов

2) организацию сертификации продукции и услуг

3) обеспечение единства и достоверности измерений

4) контроль качества продукции

**2.** Эталонную базу страны составляют...

1) совокупность государственных первичных и вторичных эталонов страны

2) совокупность государственных эталонов

3) совокупность эталонов основных единиц SI

4) совокупность рабочих эталонов

**3.** Документ, содержащий советы организационно-методического характера по проведению работ по стандартизации и содержит положения, которые целесообразно проверить на практике до их установления в основополагающем национальном стандарте – это...

1) регламент; 2) классификатор;

3) декларация о соответствии; 4) рекомендации по стандартизации

**4.** Главным параметром для штангенинструмента является...

1) погрешность измерения; 2) долговечность;

3) диапазон измерений; 4) цена деления

**5.** Типовую структуру взаимодействия участников системы сертификации возглавляет...

1) совет по сертификации

- 2) научно-методический центр по сертификации
- 3) национальный орган по сертификации
- 4) центральный орган по сертификации
- 6. Организация, претендующая на право стать органом по аккредитации, должна иметь...
- 1) определенный юридический статус
- 2) организационную структуру, соответствующую обеспечению компетентности, беспристрастности и независимости при аккредитациях
- 3) квалифицированный персонал
- 4) четко разработанный бизнес-план

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

**Вопросы, выносимые на экзамен**

1. Понятия о метрологии, измерении, единстве измерений.
2. Физические величины и их виды.
3. Шкалы измерений, их различия.
4. Размерности и единицы измерений производственных физических величин.
5. Системы единиц физических величин.
6. Виды и методы измерений.
7. Погрешности измерений, их классификация.
8. Законы распределения случайных погрешностей измерения
9. Средства измерений (СИ): классы точности, формы представления пределов допускаемых погрешностей СИ.
10. Метрологические характеристики средств измерений.
11. Контроль линейных и угловых размеров.
12. Контроль формы и расположения поверхностей.
13. Контроль размеров до 500 мм с помощью гладких калибров.
14. Обработка однократных косвенных измерений.
15. Обработка результатов многократных измерений, форма их представления.
16. Метрологические службы.
17. Технические основы обеспечения единства измерений.
18. Метрологический контроль и надзор, задачи и сферы распространения.
19. Поверка, калибровка и сертификация средств измерений.
20. Стандартизация в Российской Федерации, объекты стандартизации.
21. Категории нормативных документов и виды стандартов.

22. Основные принципы и теоретическая база стандартизации.
23. Унификация и агрегатирование.
24. Международные организации по стандартизации.
25. Основы технического регулирования.
26. Сертификация в законе «О техническом регулировании».
27. Системы и схемы сертификации.
28. Виды и основные этапы сертификации.
29. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
30. Задача по обработке результатов косвенных измерений.
31. Задача по обработке результатов многократных измерений.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ Государственное БЮДЖЕТНОЕ образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Поволжский государственный технологический университет»

(ФГБОУ ВО «ПГТУ»)

Дисциплина: Метрология, стандартизация и сертификация

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Классификация отклонений геометрических параметров. Понятия о размерах, предельных отклонениях, допусках.

1. Стандартизация в Российской Федерации, объекты стандартизации.
2. Мощность, потребляемая резистором, определяется по выражению  $P = U^2/R$ . При измерении получены значения  $U = 220 \text{ В}$ ,  $R = 1000 \text{ Ом}$ . Пределы допускаемых погрешностей приборов: вольтметра  $\Delta_U = 1 \text{ В}$ . омметра  $\Delta_R = 5 \text{ Ом}$ . Определите границы интервала истинного значения мощности.
3. При многократных измерениях длины получены следующие значения в мм: 30; 30,4; 30,1; 30,3; 29,8; 29,3; 30; 30,2; 30,3. 30,2. Запишите среднее значение длины после исключения грубых промахов по критерию  $\nu$  при  $P = 0,9$ .
4. При многократных измерениях длины получены следующие значения в мм: 30; 30,4; 30,1; 30,3; 29,8; 29,3; 30; 30,2; 30,3. 30,2. Запишите среднее значение длины после исключения грубых промахов по критерию  $\nu$  при  $P = 0,9$ .