

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

13.02.2025 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:

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)			
09.01.2025	протокол №	6	
(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	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

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>знания: - 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>умения: - 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>навыки: - 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>

<p>2. ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>ОПК-11.1 Выбирает методы контроля качества изделий и объектов производства.</p>	<p>знания: - основные понятия качества изделий машиностроения; - основные понятия и средства контроля качества изделий машиностроения; - основные понятия, методы и средства контроля качества изделий машиностроения. умения: - осуществлять контроль качества материалов; - осуществлять контроль качества материалов; - осуществлять контроль качества материалов и термической обработки навыки: - 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</p>	<p>ОПК-12.1 Разрабатывает технологичные изделия и процессы их изготовления от заготовительного производства до контроля качества готового изделия.</p>	<p>знания: - 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.</p>

машиностроени
я

умения: - 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, 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.

		<p>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</p>
--	--	---

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

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
Метрология, стандартизация и сертификация	74	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. Источники погрешностей, их суммирование. Доверительные интервалы для измеряемых величин.	4	
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,	6	

идентификация законов распределений по результатам измерений.		
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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
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 / https://portal.volgatech.net/books/UP_metrologija.pdf
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", "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.	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. Бастраков]. Йошкар-Ола: МарПИ, 1990. - 78 с. Экземпляры: всего 15.	15
6.	Иванов, И. А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрин Н. Ю., Кондратенко В. Г., Под р. И. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 356 с. ISBN 978-5-507-44065-8.	https://e.lanbook.com/book/208667
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru

3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru
----	--	---

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 МЛ (1), Учеб.-лаб комплекс"Основы инфор.и (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

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 ± 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_s7/6; 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 $k_f=1$ (для всех составляющих размеров) с вероятностью $P=0,9973$ ($k_A=1$) 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 $U = 100 \pm 1$ В, $I = 2 \pm 0,1$ А. Результат измерения следует записать в виде:

- 1) $R = 48 \pm 10$ Ом; 2) $R = 50,0 \pm 1,1$ Ом; 3) $R = 50 \pm 3$ Ом; 4) $R = 50,0 \pm 2,2$ 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 $0,5 \pm 0,02$ 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 $U = 220$ В, $R = 1000$ Ом. Пределы допускаемых погрешностей приборов: вольтметра $\Delta_U = 1$ В. омметра $\Delta_R = 5$ 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 ν 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 ν при $P = 0,9$.