Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.07.2026 15:42:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

_____ /Е.В. Сафонов/

«__26__» ___февраля_____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки

15.03.01. «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Оборудование и технологии аддитивного производства»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент_____ И.Е. Парфеньева

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Стандартизация, метрология и сертификация»,
к.э.н., доцент /Т.А. Левина/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2. Основная литература 8
4.3. Дополнительная литература 8
4.4. Электронные образовательные ресурсы 9
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5. Материально-техническое обеспечение 11
6. Методические рекомендации 11
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 12
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 13
Приложение 1 Структура и содержание дисциплины……15
Приложение 2 Раздел 7 РПД Фонд оценочных средств……28

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра техники и технологии по указанному направлению.

Задачи дисциплины:

- овладение теоретическими и практическим методами определения погрешностей средств измерений, инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначение отклонений размеров формы и шероховатости поверхности деталей конструкций;
- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств;
- изучение и привитие практических навыков по вопросам, связанными с процедурами организации и проведения испытаний продукции машиностроения на всем протяжении ее жизненного цикла;
- изучение основных положений в области стандартизации и сертификации, организации разработки и утверждения нормативных технических документов; - освоение методики выполнения работ по сертификации продукции и услуг.

Обучение по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-5. Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИОПК-5.1. Знает виды и содержание нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил. ИОПК-5.2. Умеет работать с нормативнотехнической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил. ИОПК-5.3. Владеет навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

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	ИОПК-11.1. Знает стандартные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности. ИОПК-11.2. Умеет 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. ИОПК-11.3. Владеет навыками контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Теория машин и механизмов»;
- «Математический анализ»;

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» логически связана с последующими дисциплинами: «Основы проектирования деталей и узлов машин», «Основы теоретических и экспериментальных исследований», «Теория вероятностей».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов). Изучается на 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**108**	108
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**72**	72

	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	36	36
2.2	Самостоятельное изучение	36	36
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого	**108**	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины по очной форме обучения

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Метрология**		**6**		**14**		**30**
	Тема 1. Введение. Понятие о системах единиц величин. Воспроизведение единиц величин и передача их размеров		2				
	Тема 2. Нормативно-правовая база обеспечения единства измерений.		2				2
	Тема 3. Измерение величин. Методы и средства измерений				12		24
	Тема 4. Обработка результатов измерений		2		2		4
2	**Раздел 2. Стандартизация**		**6**		**4**		**28**
	Тема 5. Национальная система стандартизации Российской Федерации.		2				2

	Тема 6. Взаимозаменяемость изделий. Характеристики изделий геометрические. Система допусков ИСО на линейные размеры. Посадки. Расчет и выбор посадок		2				2
	Тема 7. Контроль линейных размеров калибрами. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения		2		2		4
	Тема 8. Геометрические характеристики изделий. Установление геометрических допусков. Геометрические характеристики изделий. Шероховатость и волнистость				2		4
	Тема 9. Нормирование точности деталей типовых соединений: угловых и конических; шпоночных и шлицевых; резьбовых; цилиндрических зубчатых колес и передач						8
	Тема 10. Обеспечение точности размерных цепей						8
3	**Раздел 3. Сертификация**		**6**				**14**
	Тема 11. Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации. Законодательная база подтверждения соответствия. Правила и документы по проведению работ в области сертификации						4
	Тема 12. Порядок сертификации продукции. Сертификация услуг		2				2
	Тема 13. Декларирование соответствия. Выбор форм и схем обязательного подтверждения соответствия при разработке технических регламентов		2				2
	Тема 14. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)		2				4
	Тема 15. Направления развития систем оценки и подтверждения соответствия						2
	Итого		**18**		**18**		**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Метрология

Раздел содержит основные понятия в области метрологии. Изучаются системы единиц величин, их воспроизведение и передача размеров; вопросы нормативно-правового обеспечения единства измерений; виды и методы измерений, погрешности измерений, обработки результатов измерений.

Раздел 2. Стандартизация

Данный раздел содержит основные сведения о национальной системе стандартизации Российской Федерации. Изучаются методы и принципы стандартизации. Рассматриваются вопросы стандартизации норм взаимозаменяемости типовых соединений в машиностроении.

Раздел 3. Сертификация

В данном разделе освещены вопросы подтверждения соответствия объектов в системе технического регулирования. Рассматриваются формы подтверждения соответствия – сертификация и декларирование соответствия применительно к продукции, услугам, процессам и другим объектам. Также рассматривается вопрос аккредитации органов по оценке соответствия в национальной системе аккредитации РФ.

3.4 Тематика лабораторных занятий

3.4.1. Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Изучение концевых мер длины.

Лабораторная работа 2. Измерение линейных размеров штангенциркулем.

Лабораторная работа 3. Измерение угловых размеров.

Лабораторная работа 4. Оценка погрешностей показаний микрометра.

Лабораторная работа 5. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.

Лабораторная работа 6. Измерение наружных цилиндрических поверхностей относительным методом.

Лабораторная работа 7. Измерение внутренних цилиндрических поверхностей относительным методом.

Лабораторная работа 8. Расчет размеров предельных калибров.

Лабораторная работа 9. Определение параметров шероховатости по профилограмме.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. РМГ 29-2013 «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения».
2. ГОСТ Р 8.000-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений.

Основные положения».

3. ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы величин».

4. ГОСТ 8.885-2015 «ГСИ. Эталоны. Основные положения».

5. ГОСТ Р 8.809-2012 «ГСИ. Эталоны первичные государственные. Создание, утверждение, содержание и применение».

6. ГОСТ 8.381-2009 «ГСИ. Эталоны. Способы выражения точности».

7. ГОСТ 8.061-80 «ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение».

8. ГОСТ 8.395-80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования».

9. ГОСТ 8.009-84 «ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений».

10. ГОСТ 8.401-80 «ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования».

11. ГОСТ 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

4.2 Основная литература

1. Перемитина, Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация / Т.О. Перемитина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: ТУСУР, 2016. – 150 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480887 (дата обращения: 06.11.2019). – Библиогр.: с. 144. – Текст : электронный.

4.3 Дополнительная литература

1. Бастраков, В.М. Метрология / В.М. Бастраков ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. – 288 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556 (дата обращения: 06.11.2019). – Библиогр.: с. 279-280. – ISBN 978-5-8158-1756-2. – Текст : электронный. 2. Варепо, Л.Г. Технические измерения и контроль геометрических параметров деталей / Л.Г. Варепо, В.В. Пшеничникова, Д.Б. Мартемьянов ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. – 148 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493454 (дата обращения: 06.11.2019). – Библиогр.: с. 138-139. – ISBN 978-5-8149-2565-7. – Текст : электронный.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка на ЭОР
Стандартизация и сертификация новой производства продукции	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10171
Метрология, стандартизация и сертификация	https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=5274

Аккредитация испытательных лабораторий	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8860

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайтах:

Открытое образование https://openedu.ru/

Универсариум https://universarium.org/

Stepic https://welcome.stepik.org/ru

Федеральная государственная информационная система Росстандарта https://fgis.gost.ru/#!/

Федеральная государственная информационная система Росаккредитации https://fsa.gov.ru/use-of-technology/fgis-rosakkreditatsii/

Автоматизированная информационная система Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (АИС МГС) http://www.mgs.gost.ru/TKSUGGEST/MGSpublic.nsf/MainForm?ReadForm

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Используемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	Microsoft Office Access 2010		Лицензионное	
2	Microsoft Office Стандартный 2010 (word, excel, powerpoint)		Лицензионное	

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные

1

справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативнобиблиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
	Zefar91	https://www.youtube.com/user/Zefar91	Доступно
	tolik7772	.https://www.youtube.com/user/tolik7772	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ1706, АВ1713).

Оборудование и аппаратура:

- наборы КМД, микрометрические инструменты, штангенинструмент, индикаторные скобы и нутромеры, комплекты измерительных проволочек;
- оптиметры, биениемер БВ-200;
- инструментальный микроскоп;
- аналоговые приборы и цифровые измерительные комплексы для определения параметров шероховатости поверхности;
- кругломер с аналоговой шкалой и программой для получения показаний в цифровом виде с графическим представлением;
- 3-х координатная измерительная машина (в МРЦ);
- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ;
- различные виды калибров;
- различные виды электрических аналоговых приборов;
- реальные демонстрационные элементы машиностроительных узлов, изучаемые в курсе.

Лабораторные материалы:

- элементы узлов автомобиля (поршневые пальцы, гильзы цилиндра, клапаны и др.) предназначенные для измерений в лабораторных работах;
- эталонные элементы и образцы для оценки шероховатости поверхности;
- показывающие приборы для определения метрологических характеристик и поверки их соответствия;
- образцы для оценки радиального биения.

Выполнение лабораторных работ предполагает использовать лаборатории кафедр университета, предприятий и организаций, имеющие современное оборудование и опыт проведения измерений различных величин.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;
– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Стандартизация, метрология и сертификация» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с

программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к лабораторному занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на защиту лабораторных работ.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в

дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

1.2.4. При выполнении лабораторных работ студент должен приходить на занятие, предварительно изучив методические указания к лабораторной работе и подготовить журнал к выполнению лабораторной работы.

1.2.5. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля

(промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;

- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

1. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ (последняя редакция) **(ОПК-11).**

5

2. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 N 162ФЗ (последняя редакция) **(ОПК-11).**

3. ГОСТ 25346-2013 «Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки» (**ОПК-5**).

4. Нормирование точности деталей типовых соединений: угловых и конических; шпоночных и шлицевых; резьбовых; цилиндрических зубчатых колес и передач (**ОПК-5**) 5. Обеспечение точности размерных цепей (**ОПК-5**).

6. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ (последняя редакция) (ОПК-5).

7. Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от
28.12.2013 N 412-ФЗ (последняя редакция) (**ОПК-5**).

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и профилю «Машины и технологии обработки материалов давлением» (бакалавр) очной формы обучения

№ № n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Конт р.р.	Э	З
	Четвертый семестр													

1	***Метрология*** **Тема 1. Введение** Предмет и задачи метрологии. Метрология, как наука об измерениях и ее роль в познавательной деятельности человека. История становления и развития метрологии. Значение метрологии в развитии науки, техники и технологии. Основные понятия, связанные с объектами измерений: измерение, наблюдение при измерении, величина, свойство, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений, единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения, истинное и действительное значение измеряемой величины. **Понятие о системах единиц величин** Понятия о системах единиц величин и принципах их образования, об основных, дополнительных и производных единицах, правилах их образования.	**4**	**1**	**2**										

	Международная система единиц величин (система СИ): основные, дополнительные и производные единицы. Преимущества системы СИ. Определения основных единиц системы СИ. Кратные и дольные единицы. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ. Формирование единиц и размерности производных единиц. Эталонная база единиц системы СИ. **Воспроизведение единиц величин и передача их размеров** Понятие об эталонах величин. Назначение эталона. Существенные признаки эталона: неизменность, воспроизводимость, сличаемость. Эталонная база Российской Федерации. Классификация эталонов: первичные эталон, государственный первичный эталон, национальный эталон, вторичный эталон, эталон – свидетель, эталон сравнения, эталон – копия, рабочий эталон, одиночный эталон, групповой эталон, эталонный набор, исходный эталон, ведомственный эталон. Государственные эталоны основных единиц величин системы СИ. Метрологические характеристики государственных эталонов. Передача размеров от эталона к рабочим средствам измерений.													
2	**Лабораторная работа 1 «**Изучение концевых мер длины».	**4**	**2**			**2**	**4**							

3	**Тема 2. Нормативно-правовая база обеспечения единства измерений** Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. Главные принципы единства	**4**	**3**	**2**			**2**							

	измерений. Основные положения и понятия ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Регламентация основных статей Закона. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.													
4	**Лабораторная работа 2 «**Измерение линейных размеров штангенциркулем».	**4**	**4**			**2**	**4**							

5	**Тема 3. Измерение величин** Измерение величины. Классификация измерений. Методы измерений. Погрешности измерений и причины их возникновения. Классификация погрешностей результатов измерений. Суммирование составляющих погрешности измерения. Систематическая и случайная составляющие погрешности результатов измерений. Характер проявления систематических погрешностей. Способы исключения систематических погрешностей. Неизбежность и неустранимость случайных погрешностей. Законы распределения результатов измерений и случайной погрешности. Точечная и интервальная оценки истинного значения измеряемой физической величины. Отсев грубых погрешностей (промахов). **Методы и средства измерений** Классификация методов и средств измерений. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Обобщенная структурная схема средств измерений. Требования, предъявляемые к средствам измерений. Основные метрологические показатели измерений погрешности измерения: цена деления, пределы измерения,	**4**	**5**	**2**										
	измерительные усилия и т.д. Классы точности средств измерений.													

6	**Лабораторная работа 3 «**Измерение угловых размеров».	**4**	**6**			**2**	**4**							
7	**Тема 4. Обработка результатов измерений** Однократные измерения. Область применения. Методика обработки, результатов прямых однократных измерений с точным оцениванием погрешностей в соответствии с рекомендациями Р 50.2.038-2004 «ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений». Многократные измерения. Классификация и область применения. Методика обработки результатов прямых равноточных измерений в соответствии с ГОСТ 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения». Правила округления результатов наблюдений и вычислений и их погрешности.	**4**	**6**											
8	***Стандартизация*** **Тема 5. Национальная система стандартизации Российской Федерации** Цели, принципы и функции стандартизации. Объекты стандартизации. Понятие нормативных документов по стандартизации. Основные термины и определения. Методы стандартизации. Характеристика методов стандартизации: оптимизация требований стандартов, параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование,	**4**	**7**	**2**			**2**							

	типизация, комплексная стандартизация, опережающая стандартизация.													

	Общая характеристика системы и этапы ее реформирования. Органы и службы стандартизации Российской Федерации. Категории стандартов. Виды стандартов и их содержание. Разработка стандартов. Применение стандартов.													
9	**Лабораторная работа 4 «**Оценка погрешностей показаний микрометра».	**4**	**8**			**2**	**4**							

10	**Тема 6. Взаимозаменяемость изделий. Характеристики изделий геометрические. Система допусков ИСО на линейные размеры. Посадки. Расчет и выбор посадок** Нормирование точности изделий. Качество изделий машиностроения. Взаимозаменяемость как важнейшее свойство совокупности изделий. Виды взаимозаменяемости, основные термины и определения. Полная и неполная, внешняя и внутренняя взаимозаменяемость. Взаимозаменяемость как принцип конструирования, изготовления и эксплуатация машин. Функциональная взаимозаменяемость. Коэффициент взаимозаменяемости и методы его повышения. Основные термины: размерный элемент, полный номинальный размерный элемент, отверстие, вал, основное отверстие, основной вал. Понятие о номинальном, действительном и предельных размерах, предельных отклонениях и допусках. Графическое пояснение терминов. Пределы допуска, квалитет, интервал допуска, класс допуска. Положение интервала допуска относительно номинального размера. Основное отклонение. Идентификаторы основного	**4**	**9**	**2**			**2**							

	отклонения. Условное обозначение класса допуска на чертеже. Выбор класса допуска. Посадки. Термины, связанные с посадками. Система посадок ИСО. Посадки с зазором, с натягом, переходные. Графическое представление посадок. Диапазон посадки. Образование посадок в системе отверстия и в системе вала. Обозначение посадок на чертежах. Методы выбора посадок в соединениях машин. Области применения, расчет и выбор посадок с гарантированным натягом, переходных и посадок с гарантированным зазором. Выбор посадок в зависимости от условий эксплуатации и назначения соединения.													
11	**Лабораторная работа 5 «**Обработка результатов прямых и косвенных измерений».	**4**	**10**			**2**	**4**							

12	**Тема 7.** Контроль линейных размеров калибрами. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения Контроль деталей с помощью предельных калибров. Виды и конструкции. Поля допусков калибров-пробок и калибров-скоб. Исполнительные размеры калибров. Основные требования, предъявляемые к подшипникам качения. Классы точности и категории подшипников качения. Поля допусков посадочных мест валов и корпусов под подшипники качения. Выбор посадки в зависимости от вида нагружения, режима работы, класса точности подшипника и особых требований к подшипниковым узлам. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах.	**4**	**11**	**2**										

13	**Лабораторная работа 6 «**Измерение наружных цилиндрических поверхностей относительным методом».	**4**	**12**			**2**	**4**							

14	**Тема 8. Геометрические характеристики изделий. Установление геометрических допусков. Геометрические характеристики изделий. Шероховатость и волнистость** Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения. Виды геометрических допусков, их условные обозначения. Указание геометрических допусков на чертежах. Теоретически точные размеры. Требование максимума материала. Требование минимума материала. Требование взаимодействия. Установление геометрических допусков в зависимости от эксплуатационных показателей. Геометрические характеристики изделий. Шероховатость и волнистость. Шероховатость поверхности и ее параметры. Выбор параметров шероховатости и их величины в зависимости от требований к поверхности. Методы и средства контроля шероховатости поверхностей. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах. Волнистость поверхности и ее параметры. Контроль волнистости поверхности.	**4**	**12**											
15	**Тема 9. Нормирование точности деталей типовых соединений: угловых и конических; шпоночных и шлицевых; резьбовых; цилиндрических зубчатых колес и передач** Нормальные конусности и углы конусов. Допуски угловых размеров и углов конусов. Конические соединения. Элементы и параметры	**4**	**12**				**8**							

	конуса. Система допусков и посадок для конических соединений. Обозначение конических соединений на чертежах. Инструментальные конусы. Методы и средства измерения углов и конусов Основные эксплуатационные требования к шпоночным и шлицевым соединениям. Допуски и посадки шпоночных соединений с призматическими шпонками. Способы центрирования шлицевых соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем. Обозначение допусков и посадок шпоночных и шлицевых соединений на чертежах. Метрическая резьба, профиль резьбы, шаг резьбы, средний диаметр резьбы. Диаметральная компенсация погрешностей шага и половины угла профиля. Приведенный средний диаметр резьбы. Система допусков и посадок метрической резьбы. Посадки с зазором, с натягом и переходные посадки. Степени точности, основные отклонения метрической резьбы, указания на чертежах полей допусков резьб. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач. Требования, предъявляемые к зубчатым колесам и передачам. Нормы точности и виды сопряжений цилиндрических зубчатых колес и передач. Нормы бокового зазора. Степени точности и контролируемые показатели точности зубчатых колес и передач. Выбор степеней точности и													

	виды сопряжения в зависимости от эксплуатационных требований к													

	цилиндрической зубчатой передаче. Особенности обозначения степени точности и вида сопряжений на чертежах.													

16	**Тема 10. Обеспечение точности размерных цепей** Расчет точности размерных цепей при обеспечении полной взаимозаменяемости. Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей. Общая характеристика методов решения размерных цепей. Экономичность использования различных методов в зависимости от требуемой точности замыкающего звена, числа составляющих размеров, серийности выпуска изделий, технического уровня производства и требований к взаимозаменяемости частей эксплуатируемых изделий. Расчет размерных цепей с обеспечением полной взаимозаменяемости. Методы решения. Обратная и прямая задачи. Расчет точности размерных цепей при обеспечении неполной взаимозаменяемости. Краткие сведения из теории вероятностей, необходимые для расчета размерных цепей вероятностным методом. Расчет размерных цепей с обеспечением полной взаимозаменяемости. Методы решения. Обратная и прямая задачи. Решение размерных цепей методом компенсаторов. Селективная сборка. Виды сборки по методу достижения точности замыкающего звена: полной и неполной взаимозаменяемости, групповой взаимозаменяемости (селективная сборка),	**4**	**13**				**8**							

	сборка с пригонкой, с регулированием, с применением компенсаторов. Методы решения размерных цепей для обеспечения этих видов сборки. Конструкции компенсаторов, используемых для размерного регулирования. Приемы технологической компенсации: удаление припуска с поверхности детали-компенсатора, подбор, использование пластмассовых компенсаторов. Расчет пределов необходимой компенсации.													

17	***Сертификация*** **Тема 11. Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации. Законодательная база подтверждения соответствия. Правила и документы по проведению работ в области сертификации** Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации. Оценка соответствия. Подтверждение соответствия. Форма подтверждения соответствия. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Заявитель. Сертификация. Декларация соответствия. Знак соответствия. Знак обращения на рынке. Система сертификации. История возникновения, становления и развития сертификации. Законодательная база подтверждения соответствия в Российской Федерации. Постановления Правительства РФ по вопросам подтверждения соответствия. Система оценки подтверждения соответствия в Федеральном законе № 184 – ФЗ «О техническом регулировании от 27 декабря 2002 г.».	**4**	**13**				**4**							

	Правила сертификации. Законодательная и нормативная база сертификации. Законодательные акты Российской федерации. Подзаконные акты – постановления Правительства РФ. Основополагающие организационно – методические документы. Классификаторы, перечни и номенклатуры. Рекомендательные документы. Справочные информационные материалы. Структурная схема информационного обеспечения сертификации.													
18	**Тема 12. Порядок сертификации продукции. Сертификация услуг** Порядок сертификации продукции. Схемы сертификации продукции. Применение схем. Порядок проведения сертификации продукции. Основные этапы сертификации. Содержание этапов. Сертификат соответствия при обязательной сертификации продукции. Правила заполнения бланка сертификата. Знаки соответствия продукции. Условия ввоза импортируемой продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Сертификация услуг. Правила функционирования системы добровольной сертификации услуг. Организационная структура системы добровольной сертификации услуг. Последовательность и этапы	**4**	**13**	**2**			**2**							

	сертификации услуг. Схемы сертификации услуг.													

	Назначение и области применения регистрационных, органолептических, социологических и экспертных методов, применяемых при добровольной сертификации услуг. Особенности сертификации отдельных видов услуг.													
19	**Лабораторная работа 7** «Измерение внутренних цилиндрических поверхностей относительным методом».	**4**	**14**			**2**	**4**							

20	**Тема 13. Декларирование соответствия. Выбор форм и схем обязательного подтверждения соответствия при разработке технических регламентов** Декларирование соответствия. Действующая практика декларирования соответствия в Российской Федерации. Форма и содержание декларации о соответствии. Доказательства соответствия, схемы декларирования соответствия. Отличительные признаки двух форм обязательного подтверждения соответствия. Этапы процесса декларирования соответствия. Выбор форм и схем обязательного подтверждения соответствия при разработке технических регламентов. Блок-схема выбора форм и схем обязательного подтверждения соответствия в технических регламентах. Схемы сертификации. Схемы декларирования соответствия.	**4**	**15**	**2**			**2**							
21	**Лабораторная работа 8** «Расчет размеров предельных калибров».	**4**	**16**			**2**	**4**							

22	**Тема 14. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)** Формирование национальной системы аккредитации. Нормативное обеспечение реформы системы аккредитации. Критерии аккредитации и требования к аккредитованным лицам. Государственный контроль и надзор за соблюдением государственных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией.	**4**	**17**	**2**			**4**							
23	**Лабораторная работа 9** «Определение параметров шероховатости по профилограмме».	**4**	**14**			**2**	**4**							
24	**Тема 15. Направления развития систем оценки и подтверждения соответствия.** Решение задач, выдвинутых практикой сертификации в последнее десятилетие. Развитие систем оценки и подтверждения соответствия в свете Федерального Закона № 184 – ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г.	**4**	**18**				**2**							
	Форма аттестации													
	Всего часов по дисциплине в четвертом семестре			**18**		**18**	**72**							

Заведующий кафедрой «Стандартизация, метрология, сертификация»,
доцент, к.э.н. Т.А. Левина

Приложение 2

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Метрология, стандартизация и сертификация»»

Направление подготовки

15.03.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Машины и технологии обработки материалов давлением» 7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5. Способен работать с нормативнотехнической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИОПК-5.1. Знает виды и содержание нормативнотехнической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил. ИОПК-5.2. Умеет работать с нормативнотехнической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил. ИОПК-5.3. Владеет навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.
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	ИОПК-11.1. Знает стандартные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности. ИОПК-11.2. Умеет 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. ИОПК-11.3. Владеет навыками контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение итогового теста не ниже, чем на 40% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов. Примеры тестов представлены ниже. Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 40 % из 100 % возможных. **Образцы вопросов из фонда тестовых заданий**

Раздел «Метрология» Вопросы для оценки компетенции ОПК-11

Средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера, называется

1. эталоном
2. мерой
3. датчиком
4. преобразователем 5. компаратором

Кинетическая энергия тела определяется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m –масса тела, v– скорость его движения. Размерность энергии будет иметь вид:

1. LMT^{-2}
2. LM^2T^{-2}
3. L^2MT^{-2}
4. $L^{-2}MT^2$
5. LMT^{-1}

Погрешность измерения одной и той же величины, выраженная в долях этой величины, составляет: $1 \cdot 10^{-3}$ – для первого прибора; $2 \cdot 10^{-3}$ – для второго прибора. Какой из этих приборов точнее

1. первый
2. второй
3. одинаковы
4. определить нельзя

Качество средств измерений, характеризующее близость к нулю их погрешностей, называется

1. сходимостью
2. воспроизводимостью

3. точностью
4. достоверностью
5. правильностью

Расстояние между осями двух соседних отметок шкалы, измеренное вдоль воображаемой линии, проходящей через середины самых коротких отметок шкалы, называется

1. ценой деления шкалы
2. длиной деления шкалы
3. диапазоном измерений
4. диапазоном показаний
5. чувствительностью

При измерении усилия динамометр показывает 1000Н, погрешность градуировки -50Н. Среднее квадратическое отклонение показаний σ_F =10Н. Укажите доверительные границы для истинного значения измеряемого усилия с вероятностью P=0,9544 (t_P 2).

1. F 1050 20 Н, P=0,9544
2. F 1000 20 Н, t_P 2
3. F 950 20 Н, P=0,9544
4. F 1000 60 Н, P=0,9544
5. F 1050 10 Н, t_P 2

Близость результатов измерений, выполненных в одинаковых условиях, называется

1. сходимостью
2. воспроизводимостью
3. точностью
4. достоверностью
5. правильностью

Приведенная погрешность амперметра, рассчитанного на ток 10А, составляет 2,5%. Определите абсолютную погрешность для первой отметки шкалы (1А).

1. 0,5А
2. 0,25А
3. 1А
4. 0,5%
5. 0,25%

Разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы измерительного прибора, называется

1. ценой деления шкалы
2. длиной деления шкалы
3. диапазоном измерений
4. диапазоном показаний
5. чувствительностью

Средство сравнения, предназначенное для сличения мер однородных величин, называется

1. эталоном

2. датчиком

3. компаратором

4. преобразователем

5. образцовой мерой

Отсчет по равномерной шкале прибора с нулевой отметкой и предельным значением 50А составляет 25А. Пренебрегая другими видами погрешностей, оценить пределы допускаемой абсолютной погрешности этого отсчета при условии, что класс точности прибора равен 0,5. 1. ±0,0075 А

2. ±0,125 А

3. ±0,25 А

4. ±0,5 А

5. ±1 А

Какому закону распределения подчиняются случайные величины, зависящие от большого количества факторов, равнозначных по влиянию?

1. Гаусса

2. Вейбулла

3. Симпсона

4. равной вероятности

5. Максвелла

Близость результатов измерений, выполненных в разных условиях, называется

1. сходимостью

2. воспроизводимостью

3. точностью

4. достоверностью

Качество средств измерений, характеризующее близость к нулю их систематических погрешностей, называется

1. сходимостью

2. воспроизводимостью

3. точностью

4. достоверностью

5. правильностью

Найти правильный ответ. Деятельность по обеспечению единства измерений осуществляется на основе: 1) законов; 2) Постановлений Правительства; 3) конституционных норм; 4) рекомендаций организаций

1. 1

2. 2

3. 1, 2

4. 1, 2, 3

5. 1, 2, 3, 4

Приведенная погрешность амперметра, рассчитанного на ток 100А, составляет 0,5%. Определите относительную погрешность для измеренного значения 25А.

1. 1%

2. 2%
3. 0,5%
4. 2,5%
5. 0,25%

Величина, которая должна быть алгебраически прибавлена к показанию средства измерения, чтобы исключить влияние систематической погрешности, называется

1. промахом
2. Поправкой
3. ценой деления шкалы
4. погрешностью

Значение физической величины, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него, называется

1. действительным значением
2. истинным значением
3. числовым значением
4. наиболее вероятным значением
5. средним значением

Область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным значениями шкалы, называется

1. диапазон измерений
2. длина деления шкалы
3. диапазон показаний
4. цена деления шкалы
5. чувствительность

Значение физической величины, которое идеальным образом характеризует в качественном и количественном отношении соответствующую физическую величину, называется.

1. действительным значением
2. истинным значением
3. числовым значением
4. средним значением
5. наиболее вероятным значением

Какому виду поверки подвергаются средства измерений при выпуске из производства или ремонта?

1. периодической
2. Экспертной
3. Первичной
4. Инспекционной
5. внеочередной

Физическая величина, входящая в систему и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы, называется

1. Основной

2. Производной
3. дополнительной
4. когерентной
5. безразмерной

Производимые одновременно измерения двух или нескольких не одноименных величин для определения зависимости между ними называются

1. прямые
2. Косвенные
3. Совместные
4. совокупные

Что принимают за действительное значение физической величины при многократных измерениях?

1.среднее логарифмическое
2.среднее арифметическое
3.среднее статистическое
4.среднее взвешенное
5. среднее арифметическое при равноточных измерениях или среднее взвешенное при неравноточных измерениях

Метод измерения, при котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой, называется методом:

1. дифференциальным
2. нулевым
3. дополнения
4. сравнения с мерой 5. непосредственной оценки

Как называется величина, вычисляемая по формуле $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$?

1. среднее квадратическое отклонение среднего арифметического
2. среднее квадратическое отклонение результата измерения
3. размах результатов наблюдений
4. суммарная случайная погрешность при отсутствии взаимосвязи между погрешностями
5. суммарная случайная погрешность при наличии взаимосвязи между погрешностями

Обобщенная характеристика средств измерений данного типа, определяемая пределами допускаемой погрешности, называется

1. метрологической характеристикой
2. классом точности
3. интегральным показателем качества
4. комплексным показателем качества
5. точностью

Физическая величина, входящая в систему и определяемая через основные величины этой системы, называется

1. основной
2. Производной
3. Дополнительной
4. безразмерной 5. когерентной

Как называется величина, вычисляемая по формуле $S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$

1. среднее квадратическое отклонение среднего арифметического
2. среднее квадратическое отклонение результата измерения
3. размах результатов наблюдений
4. суммарная случайная погрешность при отсутствии взаимосвязи между погрешностями
5. суммарная случайная погрешность при наличии взаимосвязи между погрешностями

Укажите формулу для определения доверительного интервала при многократных измерениях

1. $\Delta = t_P S_{\bar{x}}$
2. $\Delta = t_P S_x$
3. $\Delta = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \Delta_i^2}$
4. $\Delta = 3\Delta_x$
5. $\Delta = \sum_{i=1}^{n} \Delta_i$

Назовите основную метрологическую характеристику, определяемую при поверке средств измерений

1. погрешность
2. точность
3. цена деления шкалы
4. чувствительность
5. диапазон показаний

Какой закон в Российской Федерации устанавливает правовые основы метрологии?

1. «О стандартизации в Российской Федерации»
2. «О защите прав потребителей»
3. «Об обеспечении единства измерений»
4. «О техническом регулировании»

5. все указанные выше

При измерении температуры T в помещении термометр показывает 26°С. Среднее квадратическое отклонение показаний σ_T=0,3°С. Систематическая погрешность измерения Δ=0,5 °С. Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью P=0,9973 (t_P=3).

1. $25{,}2^oC \le T \le 26{,}8^oC$, P=0,9973
2. $25{,}7^oC \le T \le 26{,}3^oC$, P=0,9973
3. $24{,}6^oC \le T \le 26{,}4^oC$, P=0,9973
4. $25{,}6^oC \le T \le 27{,}4^oC$, P=0,9973
5. $25{,}6^oC \le T \le 27{,}4^oC$, t_P=3

Работа определяется по уравнению A=Fl, где сила F=ma, m- масса, a- ускорение, l-длина перемещения. Укажите размерность работы А.

1. MT^{-2}
2. L^2MT^{-2}
3. L^3MT^{-2}
4. L^2M

Раздел «Стандартизация» Вопросы для оценки компетенции ОПК-5

Технический регламент носит характер

1. рекомендательный
2. руководящий
3. обязательный
4. согласовательный Что такое стандартизация?

1. Стандартизация – это обеспечение единства средств измерений
2. Стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышения конкурентоспособности продукции, работ и услуг.
3. Стандартизация – это совокупность национальных стандартов (ГОСТ Р) и общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации (ОКТЭИ)
4. Стандартизация – это метрологическое обеспечение продукции в процессе производства

Деятельность по установлению норм, правил и характеристик в целях обеспечения безопасности продукции, качества продукции, работ, услуг, единства измерений, экономии всех видов ресурсов – это…

1. стандартизация
2. сертификация

3. аккредитация

4. метрология

Существует международная система рубрикации литературы индексами УДК. Это пример

1. систематизации
2. классификации
3. кодирования
4. унификации
5. агрегатирования

Какой группой общетехнических стандартов устанавливается единый порядок организации проектирования, правила оформления чертежей и ведения чертежного хозяйства?

1. ЕСТД
2. ЕСКД
3. ЕСТПП
4. ГСИ
5. ЕСКК ТЭИ

Метод стандартизации, заключающийся в отборе и регламентации оптимальной и сокращенной номенклатуры объектов одинакового функционального назначения, называется

1. типизацией
2. классификацией
3. унификацией
4. агрегатированием
5. систематизацией

Метод стандартизации, устанавливающий типовые конструктивные и технологические решения, называется

1. типизацией
2. классификацией
3. унификацией
4. агрегатированием
5. систематизацией

Какой группой общетехнических стандартов устанавливаются привила создания систем классификации и кодирования информации?

1. ЕСТД
2. ЕСКД
3. ЕСТПП
4. ГСИ
5. ЕСКК ТЭИ

Какая система общетехнических стандартов устанавливает общий порядок присвоения конструкторско-технологического кода детали в машиностроении?

1. ЕСКД
2. ЕСТД
3. ЕСКК ТЭИ

4. ЕСТПП

5. ГСИ

Международные стандарты ИСО для стран-участниц имеют статус:

1. руководящий
2. обязательный
3. законодательный
4. согласовательный
5. рекомендательный

Что относится к объектам технического регулирования?

1. продукция
2. услуги
3. процессы
4. продукция, процессы, работы, услуги
5. работы, услуги

Принцип, заключающийся в установлении нескольких рядов стандартизуемых параметров с тем, чтобы при их выборе первый ряд предпочесть второму, второй третьему и т.д., называется принципом

1. комплексности
2. системности
3. предпочтительности
4. гармонизации
5. преемственности

Метод создания изделий из унифицированных многократно используемых автономных узлов, устанавливаемых в изделии в различном числе и различных комбинациях называется

1. унификацией
2. типизацией
3. агрегатированием
4. классификацией
5. систематизацией

Документ, содержащий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или результатов, называется

1. директивный документ
2. нормативный документ
3. план мероприятий
4. закон
5. справка причинно-следственного анализа

Теоретической базой стандартизации является …

1) система предпочтительных чисел
2) количественные методы оптимизации
3) система единиц физических величин
4) оптимальность требований.

Применение стандартов в РФ

1. обязательное
2. добровольное
3. добровольно-принудительное

Стандарты ИСО серии 9000 – это

1. стандарты на работу (процессы)
2. стандарты системы качества
3. стандарты система экологического менеджмента
4. стандарты система менеджмента профессиональной безопасности и здоровья

Укажите стандарт системы ГСИ

1. ГОСТ Р 1.5 – 2012
2. ГОСТ 2.503 – 2013
3. ГОСТ 8.568 – 2017
4. ГОСТ ISO 9001-2011

Сокращенное обозначение единой системы технологической документации

1. ЕСТД
2. ЕСКД
3. ОКТЭИ
4. ЕСТПП

Стандарты ISO 14000 – это

1. стандарты на работу (процессы)
2. стандарты системы качества
3. стандарты система экологического менеджмента
4. стандарты система менеджмента профессиональной безопасности и здоровья

Технические условия утверждает

1. правительственный орган
2. муниципальный орган
3. предприятие-изготовитель
4. министерство или ведомство

Стандарт, принятый национальным органом по стандартизации, называется

1. национальным
2. международным
3. региональным
4. государственным

Национальный орган по стандартизации разрабатывает и утверждает программу разработки…

1. международных стандартов
2. национальных стандартов
3. государственных стандартов РФ
4. стандартов организаций

Согласно Федеральному закону «О техническом регулировании», в отличие от технических регламентов стандарты применяются:

1. в обязательном порядке
2. на добровольной основе
3. в соответствии с постановлениями федеральных органов исполнительной власти
4. в соответствии с региональным законодательством

При назначении линейных геометрических размеров деталей предпочтительно округлять значения размеров до чисел из ряда

1. R5
2. R10 3. R20
4. R40

ГОСТ 2.601 – 2013 относится к межотраслевой системе стандартов…

1. Государственной системы стандартизации (ГСС)
2. Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)
3. Унифицированной системы документации (УСД)
4. Системы информационно-библиографической документации (СИБИД)

Стандарты, относящиеся к Государственной системе обеспечения единства измерений, имеют в своих кодах первое число (отделенное точкой)

1. 1 2. 2 3. 7
4. 8

Раздел «Сертификация» Вопросы для оценки компетенции ОПК-5

Сертификация – это форма подтверждения соответствия требованиям: 1) технических регламентов; 2) национальных стандартов; 3) международных стандартов; 4) экономических законов

1. 1
2. 2
3. 1, 2
4. 1, 2, 3
5. 1, 2, 3, 4

Расположите участников системы сертификации по возрастанию контролирующих функций

1) национальный орган по сертификации; 2) заявители сертификационных услуг; 3) центральный орган по сертификации; 4) органы по сертификации

1. 2-4-3-1
2. 4-2-3-1
3. 4-3-2-1
4. 1-2-4-3
5. 1-4-2-3

Обязательной сертификации подлежат: 1) персонал; 2) продукция; 3) услуга; 4) системы качества

1	16
2. 2,	37
3. 2, 3,	41
4. 1, 2, 3,	41
5. 1, 2, 3	

При обязательной сертификации продукции изготовитель получает лицензию на знак:

1. годности
2. качества
3. сертификации
4. соответствия
5. применения

Сертификация систем менеджмента качества проводится на соответствие требованиям:

1. стандартов ИСО серии 9000
2. стандартов ИСО серии 14000
3. стандартов предприятий
4. федеральных законов
5. постановлений правительства

Сертификация систем экологического управления проводится на соответствие требованиям:

1. стандартов ИСО серии 9000
2. стандартов ИСО серии 14000
3. стандартов предприятий
4. федеральных законов
5. постановлений правительства

Целью обязательной сертификации является подтверждение:

1. подлинности продукции
2. соответствия системы качества организации требованиям ИСО 9000
3. качества
4. требований безопасности
5. все указанное

Объектами добровольной сертификации являются:

1. продукция
2. услуги
3. системы качества
4. персонал
5. все выше перечисленное

Назовите главный объект проверок при сертификации систем качества

1. деятельность по управлению и обеспечению качества
2. производственные процессы
3. метрологическое обеспечение

4. организационная структура предприятия

5. деятельность руководства

Назовите формы обязательного подтверждения соответствия

1. добровольная сертификация

2. обязательная сертификация

3. принятие декларации о соответствии

4. обязательная сертификация и принятие декларации о соответствии

5. добровольная и обязательная сертификация

Официальное признание органами государственной власти права испытательной лаборатории осуществлять конкретные типы испытаний продукции называется

1. аккредитацией

2. аттестацией

3. поверкой

4. экспертизой

5. калибровкой

Действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается соответствие продукции конкретному стандарту – это

1. аккредитация

2. стандартизация

3. испытание

4. сертификация

В функции испытательной лаборатории входит:

1. рассмотрение полученной от изготовителя документации и проведение экспертизы объектов испытаний на соответствие этой документации

2. взаимодействие с потребителями и с другими организациями в части получения информации на соответствие продукции сертифицированному образцу

3. разработка программы, типовых и рабочих методик испытаний по каждому нормативному документу

4. выдача заключения о возможности распространения результатов испытаний, сертификатов соответствия, одобрений типа продукции

В отношении каких объектов возможно декларирование соответствия:

1. продукции, имеющей повышенную опасность для потребителей и окружающей среды

2. продукции, не представляющей существенной опасности для потребителя и окружающей среды

3. любых объектов

Что является основанием для проведения обязательной сертификации:

1. законодательные акты РФ;

2. инициатива юридических или физических лиц;

3. все перечисленное

Если существует несколько органов сертификации одной и той же продукции, услуги, то заявитель праве:

1. выбирать орган самостоятельно;
2. проходить сертификацию по месту регистрации предприятия;
3. проходить сертификацию по месту нахождения предприятия.

Сертификат соответствия выдает

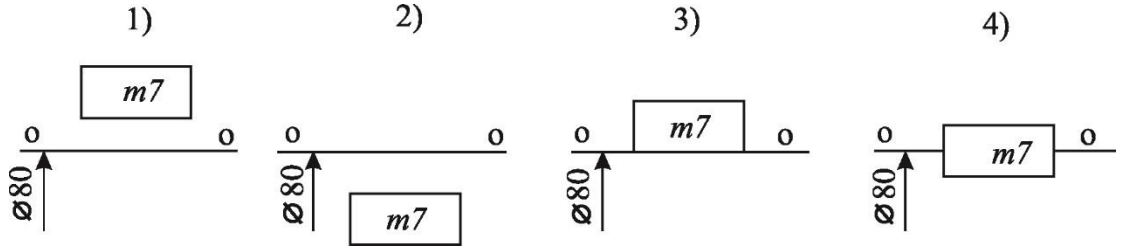
1. орган по сертификации
2. Росстандарт
3. Федеральная служба по аккредитации
4. испытательная лаборатория

Тема «Взаимозаменяемость» Вопросы для оценки компетенции ОПК-5

Определите, какой натяг при выборе стандартной посадки $\square 70\frac{U8}{h8}$ должен обеспечивать запас прочности деталей при сборке, $IT8$=40 мкм, ES=120 мкм.

1. 120 мкм 2.
80 мкм
3. 160 мкм
4. 40 мкм

Какая из схем соответствует детали $\square 80m7$?



Определите нижнее предельное отклонение отверстия $\square 55R7$, если $IT7$=30 мкм, а основное отклонение равно -41 мкм.

1. -30 мкм
2. -71 мкм
3. -41 мкм
4. -11 мкм

В какой системе (в системе отверстия или в системе вала) изготовлено отверстие $\square 70^{-0_{0,}{}^{102}}_{-148}$ и чему равно основное отклонение?

1. в системе вала; -102 мкм
2. в системе отверстия; -102 мкм
3. в системе вала; -148 мкм
4. в системе отверстия; -148 мкм
5. определить нельзя

Определите допуск на изготовление отверстия из соединения $\square 60\frac{R7}{h7}$, если максимальный

натяг в соединении равен 71 мкм, а ES = -41 мкм.

1. 30 мкм
2. 71 мкм
3. 60 мкм
4. 102 мкм
5. 41 мкм

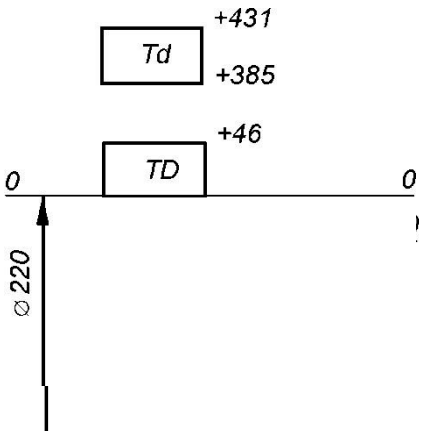
Даны три детали: $\square 550^{+0,110}$, $\square 700_{-0,200}$ и $\square 2500 \pm 0,220$. Сравнить уровни точности этих деталей и определить какая из них точнее.

1. точнее 3-я деталь
2. точнее 2-я деталь
3. точнее 1-я деталь
4. уровень точности у всех деталей одинаковый

Назовите основное отклонение, образующее в системе отверстия переходные посадки

1. *D*
2. *f*
3. *Js*
4. *T*
5. *n*

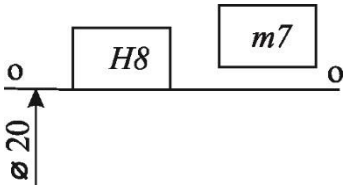
Чему равен гарантированный натяг и диапазон посадки, приведенной на схеме.



1. 339 мкм; 92 мкм
2. 431 мкм; 92 мкм
3. 385 мкм; 92 мкм
4. 339 мкм; 46 мкм
5. 431 мкм; 46 мкм

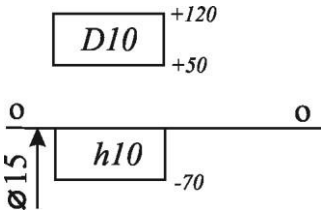
Определите правильный вариант простановки размера в буквенном выражении на сборочном чертеже.

1. $\square 20\ ^{m7}$



2. $\varnothing 20\frac{H8}{h8}$
3. $\varnothing 20m^{m7}7$
4. $\varnothing 20H8$

Определить величину среднего зазора в соединении, схема расположения интервалов допусков деталей которого приведена на схеме.

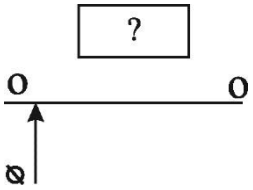


1. 190 мкм
2. 85 мкм
3. 120 мкм
4. 70 мкм

Назовите основное отклонение, образующее в системе вала переходные посадки.

1. E
2. d
3. m
4. R
5. JS

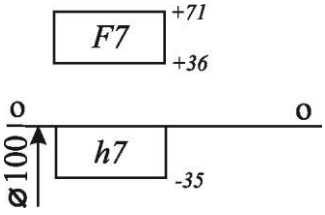
Каким буквенным символом следует обозначить указанный на схеме интервал допуска вала?



1. $js7$
2. $h7$
3. $m7$
4. $g7$

Определите средний зазор в сопряжении $\varnothing 100\frac{F7}{h7}$.

1. 71 мкм



2. 36 мкм
3. 106 мкм
4. 53 мкм

Определите, в какой системе выполнено отверстие $\varnothing 50_{-0,025}$. Подсчитайте допуск отверстия.

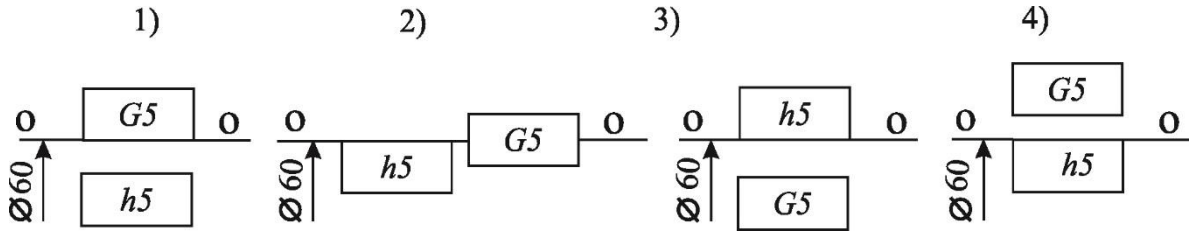
1. Система вала; IT =-25 мкм

2. Система вала; IT=25 мкм
3. Система отверстия; IT=25 мкм
4. Система отверстия; IT=-25 мкм

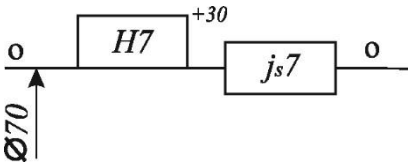
Выберите правильный ответ.

1. $EI = D_{min} - D$
2. $EI = D_{max} - D$
3. $EI = d_{min} - d$
4. $EI = d_{max} - d$

Графически изобразите схему посадки $\varnothing 60\frac{G5}{h5}$.

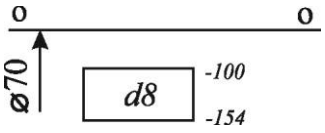


Определите максимальный зазор и диапазон посадки.



1. $S_{max} = 60$ мкм; диапазон посадки 30 мкм
2. $S_{max} = 45$ мкм; диапазон посадки 60 мкм
3. $S_{max} = 45$ мкм; диапазон посадки 60 мкм

Определите проходной предел детали.



1. 69,900 мм
2. 70,000 мм 3. 69,846 мм
4. 69,154 мм
5. 69,100 мм

Для отверстия $\varnothing 16F7$ $EI = +16$ мкм. Определить верхнее (ES) и нижнее (EI) отклонения отверстия $\varnothing 16F8$, если известно, что $IT8 = 27$ мкм.

1. $EI = 0$; $ES = +16$ мкм
2. $EI = +16$ мкм; $ES = +43$ мкм
3. $EI = -16$ мкм; $ES = +16$ мкм
4. $EI = 0$; $ES = +27$ мкм
5. определить нельзя

Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов

отлично	от 81% до 100%
хорошо	от 61% до 80%
удовлетворительно	от 41% до 60%
неудовлетворительно	40% и менее правильных ответов

7.3.1.1 Для подготовки к защите лабораторных работ приведён перечень контрольных вопросов.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Изучение концевых мер длины.

Вопросы:

1) Дайте определение концевой меры длины.
2) Что является размером концевой меры длины?
3) Какое свойство концевых мер длины позволяет собирать их них блоки?
4) Сколько классов точности у концевых мер длины?
5) Сколько разрядов у концевых мер длины?
6) Для чего применяются концевые меры длины?
7) Какие погрешности возникают при составлении блока КМД?

Лабораторная работа 2. Измерение линейных размеров штангенциркулем.

Вопросы:

1) Опишите назначение и устройство штангенциркуля.
2) Перечислите основные метрологические показатели штангенциркуля.
3) Что такое нониус, и для чего он служит?
4) Как определить цену деления (точность) нониуса?
5) Чему равна цена деления основной шкалы штангенциркуля ШЦ-1?
6) Какая длина нониуса у штангенциркуля с ценой деления 0,1мм?
7) Чему равна длина деления нониуса у штангенциркуля с ценой деления 0,05мм?
8) Как определить погрешность штангенциркуля?
9) Чему равен интервал деления основной шкалы штангенциркуля ШЦ-1?
10) Объясните, как производят измерения с использованием нониуса штангенциркуля. Как считывают показания на штангенциркуле с величиной отсчета 0,05 мм?
11) Как производят измерения внутренних размеров с помощью штангенциркуля?
12) Какой размер является действительным?
13) Почему губки штангенциркуля с наружной стороны имеют сферическую поверхность?
14) Какие другие виды штангенинструментов Вы знаете? Для каких целей они применяются?

Лабораторная работа 3. Измерение угловых размеров.

Вопросы:

1) Поясните назначение и устройство универсального угломера.
2) Чему равна цена деления основной шкалы универсального угломера?
3) Чему равна цена деления шкалы нониуса?
4) Каковы пределы измерения наружных углов универсального угломера?
5) Каковы пределы измерения внутренних углов универсального угломера?
6) В каких единицах отсчитывают показания по основной шкале угломера?
7) В каких единицах отсчитывают показания по шкале нониуса угломера?
8) Как определяют результат измерения наружных углов от 0 до 50^o? от 50^o до 90^o? от 90 до 140^o? от 140 до 180^o?
9) Как определяют результат измерения внутренних углов от 40 до 90^o? от 90 до 130^o? от 130 до 180^o?

Лабораторная работа 4. Оценка погрешностей показаний микрометра.

Вопросы:

1) Чему равна цена деления шкалы стебля микрометра?
2) Чему равна цена деления шкалы барабана микрометра?
3) Укажите пределы измерения микрометра.
4) Где указана допустимая погрешность показаний микрометра?
5) Какие ваши действия в л/р, если микрометр установлен на ноль неточно?
6) Какой метод измерений реализован в данной л/р?
7) Каково назначение концевых мер длины в л/р?
8) Как определить погрешность показаний микрометра?
9) Сформулируйте условие годности микрометра.

Лабораторная работа 5. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.

Вопросы:

1) Что такое измерение? Приведите примеры видов измерений.
2) Чем обуславливается невозможность выполнения абсолютно точных измерений?
3) Что обычно принимают в качестве истинного значения измеряемой величины?
4) Какие виды погрешностей измерений вы знаете?
6) Как определяется наиболее вероятное значение измеряемой величины?
7) Как определяется абсолютная и относительная погрешности для простейших косвенных измерений?
8) Для чего служит нониус в штангенциркуле?
9) Как определяется абсолютная погрешность измерения диаметра тела, если все показания микрометра совпали?
10) Как изменится точность нониуса штангенциркуля при увеличении числа его делений в два раза?

Лабораторная работа 6. Измерение наружных цилиндрических поверхностей относительным методом.

Вопросы:

1) Какие приборы используются в лабораторной работе?
2) Укажите назначение рычажной скобы (пассаметра).
3) Каковы пределы измерения пассаметра по шкале?
4) Чему равна цена деления рычажной скобы?
5) Чему равен размер блока плоскопараллельных концевых мер длины, используемых в работе?
6) Какая деталь подлежит измерению в работе?
7) Как посчитать наибольший измеренный размер детали?
8) Чему равен допуск?
9) От чего зависит допуск?

Лабораторная работа 7. Измерение внутренних цилиндрических поверхностей относительным методом.

Вопросы:

1) Какие приборы используются в лабораторной работе?
2) Укажите назначение индикаторного нутромера.
3) Какова цена деления индикаторного нутромера?
4) Каково назначение центрирующего мостика индикаторного нутромера?
5) Каким образом осуществляется установка индикаторного нутромера на ноль?
6) Сформулируйте правила снятия показаний индикаторного нутромера.
7) Какие вы знаете отклонения от круглости?
8) Какие вы знаете отклонения профиля продольного сечения?
9) По какой формуле считают отклонения от правильной геометрической формы?

Лабораторная работа 8. Расчет размеров предельных калибров.

Вопросы:

1) Дайте определение предельным калибрам? Для чего они применяются?
2) Как называются предельные калибры для контроля валов? Для контроля отверстий?
3) Чему равен номинальный размер калибра скобы и калибра пробки?
4) Охарактеризуйте рабочие, приемные и контрольные калибры.
5) Какой размер калибра называется исполнительным?
6) Чему равен исполнительный размер скобы?
7) Чему равен исполнительный размер пробки?
8) Чему равен исполнительный размер контрольного калибра?

Лабораторная работа 9. Определение параметров шероховатости по профилограмме.

Вопросы:

1) Что такое шероховатость поверхности? Назовите причины ее появления.
2) Какое влияние оказывает шероховатость на работу деталей машин?
3) Что такое профилограмма? Как она получается?

4) Назовите основные параметры шероховатости поверхности. По каким формулам они рассчитываются?

5) Каким образом в лабораторной работе определяется опорная длина профиля?

6) Какой из параметров шероховатости является более информативным?

7) Какие Вы знаете знаки для обозначения шероховатости поверхности?

8) Каким способом может быть указано числовое значение параметра шероховатости?

9) Какие условные знаки использую для обозначения требований к направлению неровностей обработки?

7.3.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 4 семестре обучения в форме экзамена

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием.

Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины.
2. Перечень вопросов содержит 60 вопросов по изученным темам на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 30 мин, устное собеседование – до 10 минут.
4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете «Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Перечень вопросов для подготовки к экзамену и составления экзаменационных билетов

1) Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции (ОПК-5).
2) Методы измерений величин (ОПК-11).
3) Понятие о взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости (ОПК-5).
4) Понятие о точности. Классификация отклонений геометрических параметров деталей (ОПК-5).
5) Единство измерений (ОПК-11).
6) Схемы сертификации продукции, их применение (ОПК-5).
7) Документы по стандартизации, применяемые на территории Российской Федерации (ОПК-5).
8) Единицы величин. Международная система единиц СИ (ОПК-11).
9) Понятие о номинальном, действительном и предельных размерах (ОПК-5).
10) Международные организации по стандартизации (ОПК-5).
11) Погрешности измерений. Причины их возникновения (ОПК-11).
12) Понятие подтверждения соответствия (ОПК-5).
13) Основные принципы и методы стандартизации (ОПК-5).

14) Средства измерений. Виды средств измерений (ОПК-11).

15) Предельные отклонения размеров. Допуск размера. Обозначение предельных отклонений на чертежах (ОПК-5).

16) Принцип предпочтительности и параметрические ряды (ОПК-5).

17) Метрологические характеристики средств измерений (ОПК-11).

18) Понятие о посадках. Виды посадок. Обозначение посадок на чертежах (ОПК-5).

19) Унификация и агрегатирование (ОПК-5).

20) Классы точности средств измерений (ОПК-11).

21) Квалитеты точности. Определение допуска через единицу допуска и число единиц допуска (ОПК-5).

22) Комплексная и опережающая стандартизация (ОПК-5).

23) Передача размеров единиц величин (ОПК-11).

24) Сертификация продукции. Виды сертификации (ОПК-5).

25) Органы и службы стандартизации в Российской Федерации (ОПК-5).

26) Виды геометрических допусков, их обозначение на чертежах (ОПК-5).

27) Организационная структура Системы сертификации (ОПК-5).

28) Ряды основных отклонений (ОПК-5).

29) Основы метрологического обеспечения (ОПК-11).

30) Национальная система сертификации (ОПК-5).

31) Правила применения международного стандарта в РФ (ОПК-5).

32) Правовые основы метрологии. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» (ОПК-11).

33) Порядок проведения работ по сертификации продукции (ОПК-5).

34) Система посадок ИСО. Основание системы (ОПК-5).

35) Государственный метрологический контроль и надзор (ОПК-11).

36) Аккредитация органов по сертификации (ОПК-5).

37) Характеристика и полномочия национального органа по стандартизации в РФ (ОПК-5).

38) Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений (ОПК-11).

39) Сертификация работ и услуг (ОПК-5).

40) Цели стандартизации (ОПК-5).

41) Измерительные шкалы (ОПК-11).

42) Стандарты волнистости и шероховатости поверхностей. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах (ОПК-5).

43) Функции стандартизации (ОПК-5).

44) Расчет и выбор посадок (ОПК-5).

45) «Участник сертификации». Основные функции «участников сертификации» (ОПК-5).

46) Понятие о техническом регламенте (ОПК-5).

47) Обработка результатов многократных измерений. Прямые измерения (ОПК-11).

48) Обязательная и добровольная сертификация (ОПК-5).

49) Общие сведения о системах (комплексах) стандартов (ОПК-5).

50) Допуски и посадки в подшипниковых узлах (ОПК-5).

51) Рассмотрение декларации о соответствии как способ доказательства соответствия (ОПК-5).

52) Оптимизация требований стандартов (ОПК-5).

53) Расчет размеров предельных калибров (ОПК-5).

54) Анализ состояния производства (ОПК-5).

55) Организация работ по стандартизации в РФ (ОПК-5).

56) Виды измерений (ОПК-11).

57) Взаимозаменяемость резьбовых соединений (ОПК-5).

58) Порядок разработки национальных стандартов в РФ (ОПК-5).

59) Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений (ОПК-5).

60) Функции изготовителей продукции при проведении сертификации (ОПК-5).