

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор



/ И.А. Давыдов

17.04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Контрольно-измерительные машины
(наименование – полностью)

направление (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»

(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная

(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц

Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу


Составитель Кириянов Александр Георгиевич, к.т.н., доцент

Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «ТМиП»

Протокол от 11.04 2023г. № 4

Заведующий кафедрой «ТМиП»

 / Р.М. Бакиров
11.04 2023г.

СОГЛАСОВАНО


Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программы «Технология машиностроения»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение» от 4.04 2023 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение»
(шифр и наименование полностью)

 / А.Н. Шельпяков
4.04 2023г.

Руководитель образовательной программы
«Технология машиностроения»

 В.М. Святский
3.04 2023г.

Аннотация к дисциплине

| | |
|--|--|
| Название дисциплины | Контрольно-измерительные машины |
| Направление (специальность) подготовки | 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| Направленность (профиль/программа/специализация) | Технология машиностроения |
| Место дисциплины | Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) |
| Трудоемкость (з.е. / часы) | 5 з.е. / 180 часов |
| Цель изучения дисциплины | Целью освоения дисциплины изучение методов, способов и средств контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-4 Способен разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности |
| Содержание дисциплины (основные разделы и темы) | Основные виды и средства автоматизации процессов измерения и контроля. Автоматизированный и механизированный процесс измерения; многомерные устройства измерения. Классификация и характеристики КИМ. Компоновка и устройство стационарных КИМ. Особенности координатных измерений. Принцип координатных измерений. Системы координат. Ощупывание объекта. Стратегия измерения. Устройство узлов и датчиков КИМ. Аэростатические направляющие КИМ. Датчики касания. |
| Форма промежуточной аттестации | Экзамен – 2 семестр |

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины изучение методов, способов и средств контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности..

Задачи дисциплины:

- изучение современных высокоэффективных средств автоматизации измерений и контроля;
- разработка программ измерений и контроля для координатно-измерительных машин.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п | Знания |
|-------|--|
| 1. | Методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности |
| 2. | Средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности |

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п | Умения |
|-------|--|
| 1. | Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности |
| 2. | Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности |

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п | Навыки |
|-------|--|
| 1. | Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности |
| 2. | Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности |

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| Компетенции | Индексы компетенций | Знания | Умения | Навыки |
|--|--|--------|--------|--------|
| ПК-4 Способен разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности | ПК-4.1. Знать: методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности. | 1,2 | - | - |
| | ПК-4.2. Уметь: выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; | - | 1,2 | 1,2 |
| | ПК-4.3. Владеть: выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; | - | 1,2 | 1,2 |

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1.

Дисциплина изучается на 1-м курсе во 2-м семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Методология научных исследований в машиностроении, Компьютерные

технологии в производстве, Технологическое обеспечение качества, Компьютерные технологии в производстве.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Надежность и диагностика технологических систем, Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении, Современные системы управления промышленным оборудованием в машиностроении / Система управления автоматикой станков с числовым программным управлением.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

| № п/п | Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам) | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | СРС | Содержание самостоятельной работы |
|-------|--|-----------------------|----------|--|-----------|-----|-----|------------|--------------|---|
| | | | | контактная | | | | СРС | | |
| | | | | лк | пр | лаб | КЧА | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1. | Основные виды и средства автоматизации процессов измерения и контроля. Автоматизированный и механизированный процесс измерения; многомерные устройства измерения | 36 | 2 | 1 | 4 | | | | 31 | Подготовка к практической работе №1 |
| 2. | Классификация и характеристики КИМ. Компонировка и устройство стационарных КИМ.. | 36 | 2 | 1 | 4 | | | | 31 | Подготовка к практической работе №2 Подготовка к контрольной работе №1 |
| 3. | Особенности координатных измерений. Принцип координатных измерений. Системы координат. Ощупывание объекта. Стратегия измерения | 36 | 2 | 1 | 4 | | | | 31 | Подготовка к практической работе №3 |
| 4. | Устройство узлов и датчиков КИМ. Аэростатические направляющие КИМ. Датчики касания. | 36 | 2 | 1 | 4 | | | | 31 | Подготовка к практической работе №4 Подготовка к контрольной работе №2 |
| 5. | Экзамен | 36 | 2 | | | | | 0,4 | 35,6 | |
| | Итого: | 180 | 2 | 4 | 16 | | | 0,4 | 159,6 | |

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

| № п/п | Раздел дисциплины | Коды компетенции и индикаторов | Знания | Умения | Навыки | Форма текущего контроля |
|-------|--|--------------------------------|--------|--------|--------|---|
| 1. | Основные виды и средства автоматизации процессов измерения и контроля. Автоматизированный и механизированный процесс измерения; многомерные устройства измерения.. | ПК-4.1,2,3 | 1,2 | 1 | - | Практическая работа №1 |
| 2. | Классификация и характеристики КИМ. Компонировка и устройство стационарных КИМ. | ПК-4.1,2,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | Практическая работа №2 Контрольная работа №1 |
| 3. | Особенности координатных измерений. Принцип координатных измерений. | ПК-4.1,2,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | Практическая работа №3, |

| № п/п | Раздел дисциплины | Коды компетенции и индикаторов | Знания | Умения | Навыки | Форма текущего контроля |
|-------|--|--------------------------------|--------|--------|--------|---|
| | Системы координат. Ощупывание объекта. Стратегия измерения. | | | | | |
| 4. | Устройство узлов и датчиков КИМ. Аэростатические направляющие КИМ. Датчики касания. | ПК-4.1,2,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | Практическая работа №4 Контрольная работа №2 |

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лекций | Трудоемкость (час) |
|-------|----------------------|---|--------------------|
| 1. | 1 | Основные виды и средства автоматизации процессов измерения и контроля. Автоматизированный и механизированный процесс измерения; многомерные устройства измерения. | 1 |
| 2. | 2 | Классификация и характеристики КИМ. Компоновка и устройство стационарных КИМ. | 1 |
| 3. | 3 | Особенности координатных измерений. Принцип координатных измерений. Системы координат. Ощупывание объекта. Стратегия измерения. | 1 |
| 4. | 4 | Устройство узлов и датчиков КИМ. Аэростатические направляющие КИМ. Датчики касания. | 1 |
| | Всего | | 4 |

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических работ | Трудоемкость (час) |
|-------|----------------------|---|--------------------|
| 1. | 1 | Практическая работа № 1 Устройство и технические характеристики КИМ модели «DEA GLOBAL» Запуск и калибровка щупов. | 4 |
| 2. | 2 | Практическая работа № 2 Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Настройка и изучение интерфейса. | 4 |
| 3. | 3 | Практическая работа № 3 Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Проведение измерений. Выбор и редактирование элемента, Выбор рабочей плоскости. Позиционное отклонение. Отклонение от концентричности. Отклонение от соосности, параллельности, перпендикулярности, наклона. Радиальное биение, полное биение. | 4 |
| 4. | 4 | Практическая работа № 4 Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Измерение отклонений от формы. Отклонения от круглости, цилиндричности, прямолинейности, плоскостности, симметричности. Отклонение профиля кривой и отклонение профиля поверхности Построение элементов: точки, прямой, окружности. Базирование. Вывод протокола измерения. Настройка вывода протокола. Графический анализ отклонений и его опции. | 4 |
| | Всего | | 16 |

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся

– контрольные работы:

1. Контрольная работа № 1

2. Контрольная работа № 2

- практические работы:

Основные виды и средства автоматизации процессов измерения и контроля.

Автоматизированный и механизированный процесс измерения; многомерные устройства измерения.

Устройство и приемы работы с мобильной КИМ модели FARO ARM PLATINUM.

Компоновка и устройство стационарных КИМ.

Устройство и приёмы работы на оптической КИМ модели TESA Scan 52 и КИМ модели TESA MICRO-NITE 3D.

Особенности координатных измерений. Принцип координатных измерений Система координат.

Ощупывание объекта. Стратегия измерения.

. Устройство узлов и датчиков КИМ Аэростатические направляющие КИМ..

Устройство узлов и датчиков КИМ. Датчики касания..

Методы и оборудование для бесконтактного сканирования: области применения сканирования; принцип работы 3D-сканеров; применение 3D-сканирования при контроле отклонений в производстве; описание и технические характеристики сканеров различного

типа.

Лазерные и оптические средства измерений и контроля.

Другие методы контроля и измерений: голографические методы контроля и измерений; фотограмметрические методы контроля и измерений; ультразвуковые методы контроля и измерений.

Обзор программных средств КИМ.

Устройство и технические характеристики КИМ модели «DEA GLOBAL» Запуск и калибровка щупов..

Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели модели «DEA GLOBAL». Настройка и изучение интерфейса..

Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели модели «DEA GLOBAL». Проведение измерений. Выбор и редактирование элемента, Выбор рабочей плоскости. Позиционное отклонение. Отклонение от concentricity.

Отклонение от соосности, параллельности, перпендикулярности, наклона. Радиальное биение,

полное биение..

Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели модели «DEA GLOBAL». Измерение отклонений от формы. Отклонения от

круглости,

цилиндричности, прямолинейности, плоскостности, симметричности. Отклонение профиля кривой и отклонение профиля поверхности Построение элементов: точки, прямой, окружности.

Базирование.

Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели модели «DEA GLOBAL». Вывод протокола измерения. Настройка вывода протокола. Графический анализ отклонений и его опции..

Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели модели «DEA GLOBAL». Работа с CAD-моделями и её опции. Настройка автоматического режима. Задание безопасной плоскости. Автоэлементы и их использование. Режимы «Сканирование» и «Припасовка».

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления : учебное пособие / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Д. А. Проскурин, А. Л. Коннов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с. — ISBN 978-5-7410-1594-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69956.html> (дата обращения: 23.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Каменев, С. В. К 18 Автоматизация контрольно-измерительных операций в машиностроении: учебное пособие / С. В. Каменев, К. В. Марусич; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 102 с.

б) дополнительная литература

1. Контрольно-измерительные технологии и оборудование : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Контрольно-измерительные технологии и оборудование» для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» / составители А. С. Ермаков. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 36 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72594.html> (дата обращения: 26.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : учебное пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. — 4-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 580 с. — ISBN 978-5-9729-0494-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98400.html> (дата обращения: 26.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Контроль обводообразующих элементов заготовительно-штамповочной и ступельноборочной оснастки // ТР 4.099-76. М.: НИАТ, 1977. 44 с.

3. Вагнер Е.Т. Лазерные и оптические методы контроля в самолетостроении / Е.Т. Вагнер, А.А. Митрофанов, В.Н. Барков. М.: Машиностроение, 1977. 175 с.

4. Митрофанов А.А. Контроль сборки летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1989. 208 с.

5. С.И. Феоктистов, Е.А. Макарова, В.И. Меркулов и др. Автоматизация технологической подготовки производства летательных аппаратов. / Под общ. ред. Е.А. Макаровой. М.: Изд-во «ЭКОМ», 2001. 288 с.

6. Феоктистов С.И. Автоматизация проектирования технологических процессов и оснастки заготовительно-штамповочного производства авиационной промышленности. Владивосток: Дальнаука, 2001. 183 с.

7. Феоктистов С.И. Современные методы и средства автоматизации контроля оснастки и изделий в самолетостроении: Учеб. пособие / С.И. Феоктистов, С.Б. Марьин, Е.А. Макарова. Комсомольскна-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2003. 79 с.

8. <http://www.minolta3d.com>; <http://www.metacreations.com>; <http://www.digibotics.com>; <http://cgw.pennwellnet.com>; <http://www.inharmonytech.com>; <http://www.visint.com>; <http://www.geometrixinc.com>; <http://www.eyetronics.com>; <http://www.cyberware.com>; <http://www.cyberfx3d.com>; <http://www.mcp.by>; <http://www.gom.com>; <http://www.delcam.ru>.

9. Гэри А. Минтчелл (Gary A. Mintchell), журнал CONTROL ENGINEERING по материалам сайта <http://www.rpm-novation.com/TPP/Manufacturing+dates.htm>

11. Макачев А.Н., Чайкин А.А. Системы сканирования. // CADmaster. 2000. № 1

в) методические указания

.....

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks

<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>

2. Электронный каталог научной библиотеки ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN

=IBIS

3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
4. Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)
2. LibreOffice (свободно распространяемое ПО)
3. Doctor Web (лицензионное ПО)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия

Учебная аудитория для практических занятий укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения:

- станок обрабатывающий центр VM501ПМФ4;
- станок обрабатывающий центр MC12-250МФ4;
- станок токарный с ЧПУ ИТ-42;
- станок токарно-винторезный 1К62;
- станок фрезерно-консольный бн12;
- станок сверлильный НС-12;
- комплект станочной оснастки;
- комплект мерительного инструмента;

3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.№ 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства» по направлению подготовки (специальности) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по направленностям (программам) подготовки «Технология машиностроения» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

| <i>Учебный год</i> | <i>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i> |
|------------------------|--|
| 2022 – 2023 | |
| 2023 – 2024 | |
| 2024 – 2025 | |
| 2025 - 2026 | |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Оценочные средства

по дисциплине

Контрольно-измерительные машины
(наименование – полностью)

направление (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирование компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

| № п/п | Коды компетенции и индикаторов | Результат обучения (знания, умения и навыки) | Формы текущего и промежуточного контроля |
|-------|--|--|--|
| 1 | ПК-4.1. Знать: методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности. | Методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности. Средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности | Практическая работа №1,2,4 Контрольная работа №1,2 ЭКЗАМЕН |
| 2 | ПК-4.2. Уметь: выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности | Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности. Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности | Практическая работа №2 Контрольная работа №1 Зачет |
| 3 | ПК-4.3. Владеть: выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности | Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности. Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности | Практическая работа №3 Контрольная работа №1 Зачет |

Наименование: экзамен

Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Основные виды и средства автоматизации процессов измерения и контроля. Автоматизированный и механизированный процесс измерения; многомерные устройства измерения.
2. Классификация и характеристики КИМ. Устройство и приемы работы с мобильной КИМ модели FARO ARM PLATINUM.
3. Компонировка и устройство стационарных КИМ. Устройство и приёмы работы на оптической КИМ модели TESA Scan 52 и КИМ модели TESA MICRO-NITE 3D.
4. Особенности координатных измерений. Принцип координатных измерений. Системы координат. Ощупывание объекта. Стратегия измерения.
5. Устройство узлов и датчиков КИМ. Аэростатические направляющие КИМ. Датчики касания.
6. Методы и оборудование для бесконтактного сканирования: области применения сканирования; принцип работы 3D-сканеров; применение 3D-сканирования при контроле отклонений в производстве; описание и технические характеристики сканеров различного типа.
7. Лазерные и оптические средства измерений и контроля. Другие методы контроля и измерений: голографические методы контроля и измерений; фотограмметрические методы контроля и измерений; ультразвуковые методы контроля и измерений.
8. Обзор программных средств КИМ. Устройство и технические характеристики КИМ модели «DEA GLOBAL». Запуск и калибровка щупов. Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Настройка и изучение интерфейса.
9. Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Проведение измерений. Выбор и редактирование элемента, Выбор рабочей плоскости. Позиционное отклонение. Отклонение от concentричности. Отклонение от соосности, параллельности, перпендикулярности, наклона. Радиальное биение, полное биение.
10. Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Измерение отклонений от формы. Отклонения от круглости, цилиндричности, прямолинейности, плоскостности, симметричности. Отклонение профиля кривой и отклонение профиля поверхности. Построение элементов: точки, прямой, окружности. Базирование.
11. Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Вывод протокола измерения. Настройка вывода протокола. Графический анализ отклонений и его опции.
12. Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели модели «DEA GLOBAL». Работа с CAD-моделями и её опции. Настройка автоматического режима. Задание безопасной плоскости. Автоэлементы и их использование. Режимы «Сканирование» и «Припасовка».

Пример билета к экзамену

1. Расскажите о средствах автоматизации процессов измерения и контроля
2. Расскажите о работе с CAD-моделями и её опциях

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

Контрольная работа № 1

1. Основные виды и средства автоматизации процессов измерения и контроля. Автоматизированный и механизированный процесс измерения; многомерные устройства измерения.

2. Особенности координатных измерений. Принцип координатных измерений. Системы координат. Ощупывание объекта. Стратегия измерения.

3. Устройство узлов и датчиков КИМ. Аэростатические направляющие КИМ. Датчики касания.

4. Методы и оборудование для бесконтактного сканирования: области применения сканирования; принцип работы 3D-сканеров; применение 3D-сканирования при контроле отклонений в производстве; описание и технические характеристики сканеров различного типа.

Пример варианта для студента

Опишите особенности и принцип координатных измерений

Перечислите методы и оборудование для бесконтактного сканирования

Опишите устройство узлов и датчиков КИМ

Контрольная работа №2

1. Лазерные и оптические средства измерений и контроля. Другие методы контроля и измерений: голографические методы контроля и измерений; фотограмметрические методы контроля и измерений; ультразвуковые методы контроля и измерений.

2. Обзор программных средств КИМ. Устройство и технические характеристики КИМ модели «DEA GLOBAL» Запуск и калибровка щупов. Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Настройка и изучение интерфейса.

3. Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Проведение измерений. Выбор и редактирование элемента, Выбор рабочей плоскости. Позиционное отклонение. Отклонение от концентричности. Отклонение от соосности, параллельности, перпендикулярности, наклона. Радиальное биение, полное биение.

4. Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Измерение отклонений от формы. Отклонения от круглости, цилиндричности, прямолинейности, плоскостности, симметричности. Отклонение профиля кривой и отклонение профиля поверхности Построение элементов: точки, прямой, окружности. Базирование.

Пример варианта для студента

Какие из методов контроля лазерные или оптические наиболее предпочтительны и почему

Опишите процесс измерения формы

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

Практическая работа № 1 Устройство и технические характеристики КИМ модели «DEA GLOBAL» Запуск и калибровка щупов.

Вопросы, используемые при защите практической работы №1

Расскажите об устройстве КИМ

Для чего применяют калибровку щупов?

Каковы технические характеристики КИМ?

Практическая работа № 2 Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Настройка и изучение интерфейса

Вопросы, используемые при защите практической работы №2

Какие панели имеются в рабочем окне программного обеспечения PC-DMIS CAD?

Какова последовательность запуска КИМ?

Какие режимы работы предусматривает ПО PC-DMIS CAD?

Практическая работа № 3 Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Проведение измерений. Выбор и

редактирование элемента, Выбор рабочей плоскости. Позиционное отклонение. Отклонение от концентричности. Отклонение от соосности, параллельности, перпендикулярности, наклона. Радиальное биение, полное биение

Вопросы, используемые при защите практической работы №3

Для чего при измерениях на КИМ выбирают рабочую плоскость?

Как посредством КИМ измерить биение?.....

Как посредством КИМ измерить биение?

Практическая работа № 4 Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Измерение отклонений от формы. Отклонения от круглости, цилиндричности, прямолинейности, плоскостности, симметричности. Отклонение профиля кривой и отклонение профиля поверхности Построение элементов: точки, прямой, окружности. Базирование. Вывод протокола измерения. Настройка вывода протокола. Графический анализ отклонений и его опции.

Вопросы, используемые при защите практической работы №4

Опишите последовательность измерения плоскостности.

Как настроить протокол измерения?

Как измерить отклонение профиля кривой?

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания 2 семестр

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

| Разделы дисциплины | Форма контроля | Количество баллов | |
|--------------------|------------------------|-------------------|-----|
| | | min | max |
| 1 | Практическая работа №1 | 10 | 15 |
| 2 | Практическая работа №2 | 10 | 15 |
| 3 | Практическая работа №3 | 10 | 15 |
| 4 | Практическая работа №4 | 10 | 15 |
| 1 | Контрольная работа №1 | 12 | 19 |
| 2 | Контрольная работа №2 | 13 | 21 |
| | Итого | 65 | 100 |

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

| Наименование, обозначение | Показатели выставления минимального количества баллов |
|---------------------------|--|
| Практическая работа | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. на защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |
| Контрольная работа | Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий |

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Обучающийся допускается до экзамена при условии выполнения и защиты всех практических работ и успешной сдачи тестов на оценку «зачтено».

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

| <i>Оценка</i> | <i>Набрано баллов</i> |
|-----------------------|-----------------------|
| «отлично» | 90-100 |
| «хорошо» | 75-89 |
| «удовлетворительно» | 60-74 |
| «неудовлетворительно» | 50-59 |

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 50 до 59 баллов, обучающийся допускается до экзамена.

Билет к экзамену включает 2 вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в аудитории и в форме письменной работы. Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

| <i>Оценка</i> | <i>Критерии оценки</i> |
|-----------------------|--|
| «отлично» | Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять их на практике при выполнении заданий, способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. |
| «хорошо» | Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программой, умение самостоятельно выполнять задания, способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. |
| «удовлетворительно» | Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой. |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при выполнении заданий, не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине. |