

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гильмутдинов Альберт Харисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.09.2021 00:53:10
Уникальный программный ключ:
ca512c729ca5b2e1670556d6eb25fe961924a23fa62c00db7d8c70ca27510b3a

Министерство образования и науки Российской Федерации
Набережночелнинский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»

Кафедра конструирования и технологий машиностроительных производств






РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Нормирование точности в машиностроении

Индекс по учебному плану: **Б1.В.14**
Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**
Квалификация: **бакалавр**
Профиль подготовки: **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**
Вид(ы) профессиональной деятельности: **производственно-технологическая**

Набережные Челны
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000 и в соответствии с учебным планом направления 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 31 августа 2017 г. № 6.

Рабочая программа дисциплины разработана к.т.н., доцентом Савиным И.А., утверждена на заседании кафедры КТМП (протокол № 1 от 31 августа 2017 г.).

Рабочая программа дисциплины	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра КТМП	31/08/17	1	 Ответственный за ОП И.А. Савин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия НЧФ КНИТУ-КАИ	31.08.17	2	 Председатель УМК С.З. Самаренкина
СОГЛАСОВАНА	Библиотека	31.08.17	-	 Зав. библиотекой Ю.Ю. Максютинина

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Формирование способности организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» являются:

- формирование знаний методов организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции;
- формирование умений участия в организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции;
- формирование навыков организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Входит в вариативную часть Блока 1 учебного плана направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

1.4 Объем дисциплины (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Общая трудоёмкость дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» составляет 5 зачётных единиц или 180 часов.

Объём часов учебной работы по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблицах 1а, 1б.

Таблица 1а

Объем дисциплины для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	3	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	5	180
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
Практические работы	0,5	18	0,5	18
Самостоятельная работа студента	2,5	90	2,5	90
Проработка учебного материала	1,5	54	1,5	54
Курсовой проект				
Курсовая работа	1	36	1	36
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	1	36
Промежуточная аттестация:	экзамен			

Таблица 16

Объем дисциплины для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Курс: 2	
	в ЗЕ	в час		
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	3	108
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>0,39</i>	<i>14</i>	<i>0,39</i>	<i>14</i>
Лекции	0,17	6	0,17	6
Лабораторные работы	0,11	4	0,11	4
Практические работы	0,11	4	0,11	4
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>4,36</i>	<i>157</i>	<i>4,36</i>	<i>157</i>
Проработка учебного материала	3,36	121	3,36	121
Курсовой проект				
Курсовая работа	1	36	1	36
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>
Промежуточная аттестация:	экзамен			

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-17			
Способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции			
Знание методов организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции (ПК-173)	Знать: определения современных методов организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: определения и содержание современных методов организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: определения и содержание современных методов организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции в их взаимосвязи

<p>Умение участвовать в организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции (ПК-17У)</p>	<p>Уметь: использовать современные методы организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой)</p>	<p>Уметь: использовать современные методы организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой) и в ситуации, аналогичной обучающей</p>	<p>Уметь: использовать современные методы организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой), в ситуации, аналогичной обучающей, и в ситуациях, требующих перестройки связей между уже сформированными понятиями</p>
<p>Владение навыками организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции (ПК-17В)</p>	<p>Владеть: отдельными базовыми навыками применения современных методов организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции</p>	<p>Владеть совокупностью навыков применения современных методов организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции</p>	<p>Владеть системой навыков применения современных методов организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции</p>

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий очная/ форма обучения

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. раб.	сам. раб.		
Раздел 1 Основные понятия. Единая система допусков и посадок.							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Основные понятия о взаимозаменяемости. Стандартизация.	12	2			10	ПК-173	Тест
Тема 1.2. Понятие о размерах и точности их выполнения. Понятие о соединениях. Контроль размеров.	22	2	10		10	ПК-173 ПК-17У ПК-17В	Тест, защита лабораторных работ
Тема 1.3. Единая система допусков и посадок (ЕСДП)	18	2		6	10	ПК-173 ПК-17У ПК-17В	Тест, защита практической работы
Раздел 2. Нормирование геометрических параметров поверхностей. Нанесение размеров и отклонений на чертежах.							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах.	12	2			10	ПК-173	Тест
Тема 2.2 Нормирование точности формы и взаимного расположения поверхностей.	20	2	8		10	ПК-173 ПК-17У ПК-17В	Тест, защита лабораторных работ
Тема 2.3. Нормирование шероховатости поверхностей.	12	2			10	ПК-173	Тест
Раздел 3. Расчет и выбор посадок соединений.							ФОС ТК-3
Тема 3.1 Выбор посадок подшипников качения на вал и в отверстие корпуса.	12	2			10	ПК-173	Тест
Тема 3.2 Нормирование точности резьбовых соединений.	16	2		4	10	ПК-173 ПК-17У ПК-17В	Тест, защита практической работы

Тема 3.3 Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений.	20	2		8	10	ПК-173 ПК-17У ПК-17В	Тест, защита практической и лабораторной работ
Курсовая работа	36				36	ПК-173 ПК-17У ПК-17В	Защита курсовой работы
Экзамен	36				36		ФОС ПА
ИТОГО:	180	18	18	18	126		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-17		
	ПК-173	ПК-17У	ПК-17В
Раздел 1			
Тема 1.1	+		
Тема 1.2	+	+	+
Тема 1.3	+	+	+
Раздел 2			
Тема 2.1	+		
Тема 2.2	+	+	+
Тема 2.3.	+		
Раздел 3			
Тема 3.1	+		
Тема 3.2	+	+	+
Тема 3.3	+	+	+

2.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия. Единая система допусков и посадок.

Тема 1.1 Основные понятия о взаимозаменяемости. Стандартизация.

Взаимозаменяемость как свойство независимо изготовленных деталей (сборочных единиц), обеспечивающее беспригонную сборку механизмов и машин. Классификация отклонений геометрии реальной поверхности от номинальной. Влияние отклонений геометрических параметров поверхностей на эксплуатационные показатели качества машин.

Литература:[1], [3]

Тема 1.2. Понятие о размерах и точности их выполнения. Понятие о соединениях. Контроль размеров

Номинальные размеры. Действительные размеры. Предельные размеры и предельные отклонения. Поле допуска и допуск размера. Схематическое изображение полей допусков размеров. Соединения. Посадки. Посадки как характер соединения. Типы посадок. Точность посадки. Обеспечение требуемой точности посадки. Контроль размеров различных поверхностей.

Литература:[1], [4]

Тема 1.3. Единая система допусков и посадок (ЕСДП)

Назначение ЕСДП. Признаки построения ЕСДП. Образование полей допусков отверстий и валов, их условные обозначения. Ограниченный отбор полей допусков для общего применения (рекомендуемые поля допусков отверстий и валов). Предпочтительные поля допусков. Дополнительные и специальные поля допусков. Принцип предпочтительности при назначении полей допусков отверстий и валов. Посадки в системе отверстия и в системе вала, их обозначения. Правила образования посадок. Рекомендуемые посадки. Предпочтительные и специальные посадки. Принцип предпочтительности при назначении посадок.

Литература:[2], [4]

Раздел 2. Нормирование геометрических параметров поверхностей. Нанесение размеров и отклонений на чертежах.

Тема 2.1. Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах.

Основные правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах. Справочные размеры, их разновидности.

Предельные отклонения размеров относительно низкой точности, их предельные отклонения. Классы точности неуказанных предельных отклонений размеров. Общая запись о неуказанных предельных отклонениях размеров.

Обозначение посадок на сборочных чертежах.

Литература:[2], [3]

Тема 2.2 Нормирование точности формы и взаимного расположения поверхностей.

Общие сведения о точности формы и расположения поверхностей.

Нормативные документы на терминологию, условные обозначения и допуски формы и расположения поверхностей. Отклонения и допуски формы цилиндрических, плоских и фасонных поверхностей деталей. Указание допусков формы и расположения поверхностей на чертежах. Нормирование точности формы и расположения поверхностей. Уровни относительной геометрической точности деталей. Рекомендуемые применения различных уровней относительной геометрической точности деталей. Неуказанные допуски формы и расположения поверхностей на чертежах.

Литература:[1], [3]

Тема 2.3. Нормирование шероховатости поверхностей.

Шероховатость и ее влияние на эксплуатационные характеристики поверхности детали. Профилограмма. Параметры шероховатости поверхности. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах деталей.

Литература:[2], [4]

Раздел 3. Расчет и выбор посадок соединений.

Тема 3.1 Выбор посадок подшипников качения на вал и в отверстие корпуса.

Классы точности подшипников качения. Посадки внутреннего и наружного колец подшипников качения на валы и в отверстия корпусов.

Виды нагружения колец подшипников качения. Выбор посадок местно нагруженных колец подшипников качения. Расчет и выбор посадки циркуляционно нагруженного кольца подшипника качения. Точность формы и взаимного расположения присоединительных поверхностей вала и отверстия в корпусе, их шероховатость. Обозначение подшипниковых посадок.

Литература:[1], [3]

Тема 3.2. Нормирование точности резьбовых соединений.

Общие сведения о резьбах. Номинальный профиль метрической резьбы. Параметры резьбы. Поле допуска профиля наружной резьбы. Основные отклонения степени точности полей допусков диаметров наружной резьбы. Образование полей допусков диаметров наружной резьбы. Поле допуска внутренней резьбы. Основные отклонения степени точности полей допусков диаметров внутренней резьбы. Образование полей допусков диаметров внутренней резьбы. Особенности дифференцированного и комплексного контроля метрической резьбы. Погрешности шага резьбы и их диаметральные компенсации средним диаметром. Погрешность половины угла профиля и ее диаметральная компенсация средним диаметром. Приведенные средние диаметры наружной и внутренней резьбы. Суммарные допуски средних диаметров наружной и внутренней резьбы. Условия годности наружной и внутренней резьбы по среднему диаметру, по шагу резьбы и половине угла профиля резьбы одновременно. Особенность нормирования точности метрической резьбы с зазором. Обозначение метрической резьбы с зазором. Классы точности таких резьб. Резьба метрическая с натягом, контроль такой резьбы. Резьба метрическая с переходными посадками, контроль такой резьбы.

Литература:[1], [3]

Тема 3.3. Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений.

Шпонки. Нормирование точности шпоночных соединений.

Разновидности шлицевых соединений. Прямобоочные шлицевые соединения. Способы центрирования шлицевого вала и шлицевой втулки. Рекомендуемые поля допусков основных размеров шлицевого вала и шлицевой втулки при различных способах их центрирования. Рекомендуемые посадки по основным размерам. Обозначение прямобоочных шлицевых соединений.

Эвольвентные шлицевые соединения. Способы центрирования шлицевого вала и шлицевой втулки. Суммарные допуски ширины впадин шлицевой втулки и толщины зуба шлицевого вала. Поля допусков основных размеров шлицевого вала и шлицевой втулки. Рекомендуемые посадки по боковым поверхностям зубьев. Обозначение эвольвентных шлицевых соединений.

Литература:[1], [4]

2.3 Курсовая работа

Цель курсовой работы: научить студентов правильно применять теоретические знания, полученные в процессе учебы, для решения практических задач, связанных с обеспечением взаимозаменяемости в машиностроении, что необходимо для дальнейшей успешной профессиональной деятельности технолога, а также для выполнения разделов курсовых и дипломных работ и проектов, посвященных нормированию, расчету и контролю точности изделий, сборочных единиц и деталей.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части

Задание содержит перечень индивидуальных заданий с указанием номеров вариантов исходных данных, необходимых для выполнения работы:

1. Рассчитать параметры и графически изобразить посадки согласно варианту.
2. Рассчитать параметры и графически изобразить предельные калибры
3. Подобрать посадки подшипников по наружному и внутреннему кольцу.
4. Выполнить расчет, эскиз резьбового соединения и дать расшифровку условного обозначения резьбового соединения.
5. Выполнить расчет, эскизы прямобоочного шлицевого соединения и пронормировать по точности для трех методов центрирования.

При выполнении курсовой работы решают следующие задачи:

–расширение, углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний студентов;

- привитие практических навыков и умений решения задач, связанных с обеспечением точности изделий и их составных частей;
- привитие практических навыков и умений решения задач метрологического обеспечения производства и ремонта машин;
- привитие практических навыков работы со стандартами в области машиностроения, справочной литературой и чертежами изделий машиностроения;
- развитие и закрепление навыков ведения самостоятельной профессиональной работы.

Вопросы, рассматриваемые в курсовой работе, являются типовыми для машиностроения, а навыки и умения их решения помогут студентам: при выполнении конструкторских и технологических разработок в курсовых работах и при дипломном проектировании: при выборе характера соединений и назначении посадок методами аналогии и подобия, расчете посадок с зазором и натягом в ответственных соединениях деталей, где назначение посадок методами аналогии и подобия недопустимо, расчете и выборе посадок подшипников качения и сложных соединений, нормировании точности геометрических параметров деталей машин, являющемся одним из ответственных этапов производства изделий машиностроения.

Литература:

Представлена в Blackboard Learn <https://bb.kai.ru>.

РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины и хранится на кафедре.

ФОС ТК позволяет оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности заявленных компетенций.

ФОС ТК-1 (типовые тесты)

Выберите один или несколько правильных ответов:

1. Основное отклонение – это....
 1. одно из предельных отклонений, ближайшее к нулевой линии
 2. одно из предельных отклонений, наиболее удаленное от нулевой линии
 3. максимальное предельное отклонение
 4. минимальное предельное отклонение

2. ES – это....
 1. верхнее предельное отклонение
 2. нижнее предельное отклонение
 3. максимальное предельное отклонение
 4. минимальное предельное отклонение

3. EI – это...
 1. нижнее предельное отклонение
 2. верхнее предельное отклонение
 3. максимальное предельное отклонение
 4. минимальное предельное отклонение

4. Максимальный зазор равен
 1. ES - ei
 2. EI - es
 3. ei - ES

4. es - EI

5. Минимальный зазор равен

1. ES - ei

2. EI - es

3. ei - ES

4. es - EI

Защита практической работы

Типовая практическая работа

Цель работы: формирование способности к организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции

Задача: Формирование навыков и умений выбора посадок при работе с различными соединениями в ЕСДП.

Порядок выполнения работы:

1. Выбрать вариант задания согласно приложения.

2. Рассчитать соответствующие посадки согласно соответствующего примера из данного пособия.

3. Оформить отчет согласно примера расчета.

4. Дать заключение по итогам практической работы.

Защита лабораторной работы

Типовая лабораторная работа

Цель работы: формирование способности организации на машиностроительных производствах эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции

Задача работы – ознакомиться с плоскопараллельными мерами длины, научиться составлять из них блоки на заданные размеры, определить по какой характеристике можно применять данные концевые меры (по классу точности или по разряду аттестации)

Порядок выполнения работы:

1. Выбрать вариант задания.

2. Выполнить лабораторную работу.

3. Оформить отчет.

4. Дать заключение по итогам лабораторной работы.

ФОС ТК-2 (типовые тесты)

Выберите один или несколько правильных ответов:

1. Погрешности измерений классифицируют по....

1. величине

2. характеру влияния на функцию преобразования

3. форме представления, причинам возникновения, характеру проявления

4. реакции средства измерения на скорость (частоту) изменения входного сигнала

5. потенциальной точности средства измерения

2. Для мультипликативной погрешности ширина полосы погрешности...

1. уменьшается с увеличением измеряемой физической величины

2. изменяется по экспоненциальному закону с увеличением измеряемой физической величины

3. линейно увеличивается с увеличением измеряемой физической величины

4. постоянна при увеличении измеряемой физической величины

5. не зависит от увеличения измеряемой физической величины

3. Действительным называют значение физической величины (ФВ), которое....
1. независимо от других физических величин
 2. приблизительно равно истинному значению ФВ.
 3. определено экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо него.
 4. в конкретном случае может быть использовано
 5. определено экспериментальным путем

4. Класс точности СИ характеризует...
1. совокупность метрологических свойств СИ
 2. точность измерения
 3. наибольшую допускаемую основную погрешность
 4. допускаемые изменения показаний, вызываемые отклонением от нормальных условий эксплуатации
 5. пределы допускаемых основной и дополнительной погрешностей, устанавливаемых в виде абсолютной, относительной и приведенной погрешностей

5. К первичной обработке результатов прямых измерений с многократными независимыми наблюдениями относятся такие операции, как....

1. сортировка и уплотнение данных, отбраковка грубых и аномальных результатов (промахов), построение гистограммы и полигона, определение эмпирического распределения
2. сортировка, построение упорядоченного - вариационного ряда, построение гистограммы и полигона, определение эмпирического распределения
3. сортировка и уплотнение данных, построение гистограммы и полигона, определение эмпирического распределения
4. построение гистограммы и полигона, определение эмпирического распределения
5. сортировка и уплотнение данных, построение гистограммы и полигона, определение эмпирического распределения

ФОС ТК-3 (типовые тесты)

Выберите один или несколько правильных ответов:

1. Выберите тип посадки кольца подшипника при местном нагружении

1. только с зазором
2. только с натягом
3. только переходная
4. произвольно
5. только переходная и с натягом
6. только переходная и с зазором

2. При циркуляционном нагружении посадка кольца подшипника выполняется....

1. только с зазором
2. только с натягом
3. только переходная
4. произвольно
5. только переходная и с натягом
6. только переходная и с зазором

3. При колебательном нагружении посадка кольца подшипника выполняется....

1. только с зазором
2. только с натягом

3. только переходная
5. только переходная и с натягом
6. только переходная и с зазором

4. При центрировании прямобочного шлицевого соединения по b центрирующими параметрами являются...

1. ширина шлица b
2. внутренний диаметр d и ширина шлица b
3. наружный диаметр D и ширина шлица b
4. внутренний диаметр d , наружный диаметр D и ширина шлица b

5. При центрировании прямобочного шлицевого соединения по d центрирующими параметрами являются...

1. внутренний диаметр d и ширина шлица b
2. внутренний диаметр d
3. наружный диаметр D и ширина шлица b
4. внутренний диаметр d , наружный диаметр D и ширина шлица b
5. внутренний диаметр d и наружный диаметр D

3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Первый этап: тесты

**Второй этап: вопросы к экзамену и комплексному заданию
ФОС ПА (типовые тесты и вопросы)**

Тесты:

Выберите один или несколько правильных ответов:

1. Основными критериями качества измерения являются...
 1. точность, достоверность, правильность,
 2. сходимость и воспроизводимость измерений,
 3. размерам допускаемых погрешностей, точность, достоверность,
 4. точность, достоверность, правильность, сходимость и воспроизводимость измерений, а также размер допускаемых погрешностей,
 5. точность, стоимость.

2. Относительная погрешность измерений – это...

1. $\left(\frac{a}{\Delta}\right) \cdot 100\%$
2. $\left(\frac{\Delta}{a}\right) \cdot 100\%$
3. $a + \Delta$
4. $a \bullet \Delta$
5. $\frac{a - \Delta}{a + \Delta}$

3. Оцените годность размера 32,98 если конструктор указал 32 и7

1. неисправимый брак

2. исправимый брак

3. размер годен

4. Выберите технологический размер, если конструктор указал 42 M7

1. 42+0,0255

2. 42-0,025

3. 41,975+0,025

5. Какое соединение следует применить при повышенных требованиях ко взаимному расположению деталей 36 H7 / e7 или 36 H7 / g7

1. заданы посадки с зазором в системе вала. При повышенных требованиях к точности расположения деталей следует применить посадку 36 H7 / g7

2. заданы посадки с зазором в системе отверстия. При повышенных требованиях к точности расположения деталей следует применить посадку 36 H7 / g7 5

3. заданы посадки с натягом в системе отверстия. Обе посадки обеспечивают высокую прочность деталей

Типовые контрольные вопросы:

1. Способы осевого фиксирования конусов при совместном и раздельном нормировании.

2. Выбор допусков конусов.

3. Система, нормирования отклонения формы и расположения поверхностей.

4. Отклонения и допуски формы цилиндрических поверхностей и плоских поверхностей.

5. Отклонения и допуски расположения.

3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины экзамен проводится в два этапа: **тест и письменное задание.**

Первый этап проводится в виде теста.

Тест ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы.

3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 5

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено (отлично)
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено (хорошо)
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено (удовлетворительно)
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено (не удовлетворительно)

РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Нормирование точности в машиностроении : учебное пособие / С. Г. Емельянов , Е. А. Кудряшов [и др.]. - Старый Оскол : "ТНТ", 2014. - 440 с. - Библиогр.: с. 413. - ISBN 978-5-94178-322-9

2. Мерзликина, Н.В. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Мерзликина, В.С. Секацкий, В.А. Титов. — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2011. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6059>.

4.1.2 Дополнительная литература

3. Клименков, С.С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 248 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/43874>

4. Иванова В.Н. Нормирование точности в машиностроении с применением систем CAD/CAM/CAE [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Н. Иванова, А. Р. Абзалов. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2011. - 154 с. - http://www.e-library.kai.ru/reader/ru/flipping/Resource-1382/811775_0000.pdf/index.html

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

Представлена в Blackboard Learn <https://bb.kai.ru>.

4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

4.1.4.1 Методические рекомендации

Изучение дисциплины проводится в тематической последовательности. Для успешного освоения материала каждому студенту предоставляется доступ к электронному виду материалов, отражающих основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение тем, заданных преподавателем (научно-технические журналы, реферативные сборники, Интернет-ресурсы).

4.1.4.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Представлен в Blackboard Learn <https://bb.kai.ru>.

4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Теоретической основой обучения по дисциплине являются организация обучения, направленного на развитие самостоятельности обучающихся и заключающегося в осознании, принятии и разрешении возникающих в производстве ситуаций, в ходе совместной деятельности обучающихся и преподавателя, при оптимальной самостоятельности первых и под общим направляющим руководством преподавателя.

Для преподавания данной дисциплины рекомендуется выбор таких видов лекций, как лекция с групповой дискуссией и лекция с решением конкретных ситуаций. Участие обучающихся в таких лекциях обеспечивается беседой с аудиторией или постановки проблемного задания.

Для обеспечения готовности обучающихся к таким лекциям необходима организация их самостоятельной подготовки по предварительно поставленным вопросам и указанным материалам.

Практические и лабораторные работы должны представлять собой целенаправленное обучение. В них могут гармонично сочетаться подача нового материала преподавателем и активная работа обучающихся.

Самостоятельная работа обучающихся над решением поставленных проблемных задач под руководством преподавателя на лекциях, лабораторных и практических занятиях осуществляется в парах и/или малых группах. В начале изучения курса необходимо ознакомить обучающихся с правилами подобной работы.

Средства обучения: обучающимся предоставляется УММД по дисциплине, размещенный в электронной информационно-образовательной среде вуза Blackboard Learn. Материалы для самостоятельной работы обучающихся предназначены для подготовки к следующей лекции и подготовке к практическим и лабораторным занятиям.

4.2 Информационное обеспечение дисциплины

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при необходимости)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

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

- Blackboard Learn - Электронные курсы КНИТУ-КАИ <https://bb.kai.ru>
- ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Электронная библиотека КНИТУ-КАИ <http://e-library.kai.ru>

4.2.2 Дополнительное информационное обеспечение (современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (при необходимости))

- Единая база ГОСТов РФ <http://gostexpert.ru>
- Ресурс «Метрология» <http://www.metrologie.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка <http://www.cyberleninka.ru/>
- Главный форум метрологов <http://metrologu.ru/>
- Сайт «Метрологическое обеспечение производства» <http://www.metrob.ru/>
- Портал нормативно-технической документации <http://www.pntdoc.ru/gosteskd.html>

4.2.3 Перечень программного обеспечения

- Microsoft Windows XP Pro SP3
- Kaspersky Endpoint Security 10
- Sumatra PDF
- 7-Zip
- Opera
- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Office Standard 2007
- Компас-3D V12
- Siemens Unigraphics NX 7.5
- Blackboard Learning Management System

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области технологии машиностроения, обработки материалов или смежных отраслей и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в предметной области и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ в области технологии машиностроения, обработки материалов или смежных отраслей, или по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года) или стаж практический опыт работы в области технологии машиностроения, обработки материалов на должностях руководителей или специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области технологии машиностроения, обработки материалов или смежных отраслей, либо в области педагогики.

Обязательна дополнительная подготовка в области инклюзивного образования: психофизиологические особенности инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, специфика приема-передачи учебной информации, применение специальных технических средств обучения с учетом различных нозологий.

4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Раздел 1-3	Учебная аудитория (№106)	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	1
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Стол	31
		Стул	57
		Флипчарт	1
		Классная доска	1
	Компьютерный класс (№103)	Специализированный комплекс технических средств обучения для	

		учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	1
		Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	30
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Компас-3D V12 Siemens Unigraphics NX 7.5 Blackboard Learning Management System	
		Стул	30
		Стол	30
		Маркерная доска	1
		Классная доска	1
	Лаборатория метрологии и режущего инструмента Ауд. 126	Типовой комплект оборудования «Метрология»: Технология измерения в машиностроении на 15 лабораторных работ МТИ-15-1 шт.	1
		Мультимедийный проектор	1
		Экран для проектора (рулонный)	1
		Ноутбук	1
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Стол	14
		Стул	16

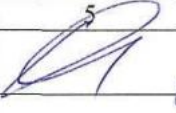





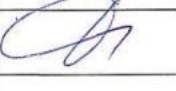


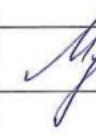
		Классная доска	1
		Типовой комплект оборудования «Автоматизированная измерительная система» АИС	1
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций. Ауд.201		Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	8
		Компьютерный стол	8
		Мультимедийный проектор	1
		Интерактивная доска	1
		Стол	1
		Стулья	10
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Professional Plus 2010 Компас-3D V12 Siemens Unigraphics NX 7.5 Blackboard Learning Management System	
Помещение для самостоятельной работы (ауд.233)		Компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	12
		Ноутбук с беспроводным доступом к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	10
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System Компас-3D V17 Siemens Unigraphics NX 12	
		Стол	10
		Стул	31
		Компьютерный стол.	12
		Персональный компьютер с под-	6

	стоятельной работы ауд.235	ключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	
		Компьютерный стол	5
		Стол	4
		Стул	13
		Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007s Blackboard Learning Management System	





РАЗДЕЛ 5. ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ.

5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
1	3	4	5	6
1	30.05.2018	Дополнить раздел 4.1.3, 4.4 (афф. 103, 106, 201		
2	30.05.2018	233) Windows 10, Version 1803 Дополнить раздел 4.2.2 «Использование средств системной защиты - антивирус, брандмауэр, средства удаленного управления» документацией «Технологии» http://www.cntd.ru		
3	30.05.2018	Дополнить раздел 4.1.4 «Методика использования БЭС ИМУ А 150Х75(А)»		
4	30.05.2018	Дополнить раздел 4.2.3, 4.4 (афф. 103, 222, 106) Microsoft Office 2010 Professional Plus		
5	14.05.2021 г.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г.		

ноябрь 2019 в машинер

№ П/П	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» зав. каф., реализующей дисциплину	«Согласовано» Председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
1	2	3	4	5	6
5	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
6	8	31.05.19	<i>Внести изменения в содержание Темы 3.1. Добавить! Видеорегистратор колес подвески</i>		

5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» Председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		