

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

_____ О.Д. Асенчик

_____ 01.07. _____ 2021 г.

Регистрационный № УД– 26 – 43 /уч.

Нормирование точности и технические измерения

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий
из композиционных материалов»

2021

Учебная программа составлена в соответствии с:
образовательным стандартом 1-36 01 08-2019 по специальности «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»;
учебным планом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» для специальности 1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» № I 36-1-07/ уч. 05.02.2020.

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.А. Концевой, старший преподаватель кафедры «Механика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТ:

А.О. Шимановский, заведующий кафедрой «Техническая физика и теоретическая механика» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», доктор технических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Механика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 9 от 03.05.2021 г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 07.06.2021 г.); УД-М-379/уч.

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 27.05.2021 г.); УД 016-21/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 6 от 30.06.2021 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения» разработана в соответствии с образовательным стандартом и учебным планом для специальности 1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов».

Курс «Нормирование точности и технические измерения» является общеинженерной дисциплиной и охватывает вопросы теории и нормирования точности машин, механизмов, деталей машин, а также технических измерений.

Целью освоения дисциплины является изучение методов обеспечения взаимозаменяемости изделия на этапах его жизненного цикла; изучение основ выбора требований к точности параметров и сущности стандартизации данных требований.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение принципов построения нормативных документов по стандартизации и технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, регламентирующих нормы точности параметров;
- изучение систем стандартов, относящихся к нормированию точности параметров и обозначения стандартных требований к точности параметров и контроля их соблюдения.

Изучение дисциплины взаимосвязано с изучением следующих дисциплин: математика, физика, детали машин, инженерная графика, материаловедение. Знания и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализаций, связанных с проектированием и расчетом машин, механизмов, их деталей и узлов, таких как «Детали машин и основы конструирования», «Основы технологии машиностроения», «Проектирование и производство заготовок» и других.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Нормирование точности и технические измерения» студент должен:

знать:

- основные нормы взаимозаменяемости на этапах жизненного цикла изделия;
- единую систему допусков и посадок,
- методику расчета и назначение допусков и посадок для изделий из полимерных и композиционных материалов, а также деталей формообразующей оснастки;
- теоретические основы измерительного контроля параметров;

уметь:

- пользоваться стандартами основных норм взаимозаменяемости;
- обозначать требования к точности параметров на чертежах, читать и расшифровывать условные обозначения;

- осуществлять измерительный контроль параметров калибрами и основными универсальными средствами измерений;
- представлять результаты измерений с указанием погрешностей и неопределенности;
- разрабатывать техническую и технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов в составе группы специалистов;
- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

владеть:

- методологией обеспечения взаимозаменяемости узлов технических систем;
- методами использования нормирования точности при изготовлении деталей;
- методами контроля геометрических параметров деталей.
- системным и сравнительным анализом;
- исследовательскими навыками;
- междисциплинарным подходом при решении проблем.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

СК-5: основные нормы взаимозаменяемости, единую систему допусков и посадок, методику расчета и назначение допусков и посадок для изделий из полимерных и композиционных материалов, а также деталей формообразующей оснастки.

Также изучение дисциплины позволяет развить и закрепить ряд профессиональных компетенций:

- работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию с учетом требований, предъявляемых нормативно-технической документацией;
- уметь пользоваться современными методами контроля технологических процессов, качества материалов и выпускаемой продукции;
- профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины для специальности 1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» – 90; трудоемкость, выраженная в зачетных единицах – 3. Распределение аудиторных часов по видам занятий и форма контроля знаний:

| | |
|--|---------|
| Форма обучения | дневная |
| Курс | 2 |
| Семестр | 3 |
| Лекции (часов) | 17 |
| Практические (семинарские) занятия (часов) | 17 |
| Лабораторные занятия (часов) | 17 |
| Всего аудиторных (часов) | 51 |
| Формы текущей аттестации по учебной дисциплине | |
| Зачет, семестр | 3 |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Обеспечение качества изделий.

Роль дисциплины в системе подготовки инженеров для машиностроения. Требования к нормированию точности в машиностроении. Основные понятия о точности в машиностроении. Цели нормирования требований к точности в машиностроении. Взаимозаменяемость. Виды документов по нормированию точности. Стандарты и стандартизация. Сертификация.

Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении.

Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках. Основные термины. Графическое изображение размеров и отклонений. Основные понятия о посадках. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений. Основные признаки системы допусков и посадок. Интервалы размеров. Единица допуска и понятие о квалитетах. Ряды точности (ряды допусков). Поля допусков отверстий и валов. Посадки в системе отверстия и в системе вала. Рекомендации по выбору и расчету посадок. Отклонения размеров с неуказанными допусками, имеющие общие допуски. Обозначение предельных отклонений на чертежах. Выбор системы допусков квалитетов и вида посадки.

Тема 3. Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений.

Виды и назначение посадок с зазором. Выбор посадок с зазором. Виды и назначение переходных посадок. Выбор переходных посадок. Расчет переходных посадок на вероятность получения натягов и зазоров. Виды и назначение посадок с натягом. Расчет и выбор посадок с натягом.

Тема 4. Методы и средства контроля гладких цилиндрических деталей.

Контроль калибрами, их назначение, классификация и правила пользования. Конструкции калибров. Схемы расположения полей допусков калибров. Расчет и конструирование калибров-пробок и калибров-скоб.

Тема 5. Нормирование точности формы и расположения поверхностей.

Нормирование точности геометрической формы элементов деталей. Общие понятия о точности формы. Виды нормируемых отклонений формы поверхностей и знаки, используемые при указании на чертеже допускаемых отклонений. Комплексные и частные виды отклонений формы. Правила указаний требований к точности формы элементов детали на чертеже с использованием условных знаков. Независимые и зависимые допуски отклонений расположения и формы элементов деталей. Нормирование точности расположения и формы поверхностей элементов деталей единым допуском (суммарные отклонения). Виды суммарных отклонений формы и расположения элементов деталей и условные знаки их допусков для указания на чертежах. Методы и средства контроля отклонений формы и расположения поверхностей элементов деталей.

Тема 6. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость и волнистость).

Основные понятия и определения. Параметры для нормирования значений поверхностных неровностей. Выбор параметров шероховатости в зависимости от требований к поверхности. Направление поверхностных неровностей. Обозначение требований к поверхностным неровностям. Знаки, указывающие возможные виды обработки. Указание числовых значений параметров шероховатости. Указание значений базовой длины. Правила нанесения на чертежах требований к шероховатости поверхности. Контроль шероховатости поверхности.

Тема 7. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения. Основные положения. Ряды точности подшипников качения. Поля допусков колец подшипников качения. Условные обозначения подшипников качения. Виды нагружения колец подшипников качения. Посадки подшипников качения. Поля допусков для посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники качения. Технические требования к посадочным поверхностям валов и отверстий корпусов под подшипники качения. Выбор посадок для колец подшипников.

Тема 8. Нормирование точности шлицевых и шпоночных соединений. Допуски и посадки шпоночных соединений с призматическими шпонками. Способы центрирования шлицевых соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем. Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем. Допуски и посадки шлицевых соединений на чертежах (обозначение). Методы и средства контроля шлицевых и шпоночных соединений.

Тема 9. Нормирование точности зубчатых колес и передач. Требования, предъявляемые к зубчатым колесам и передачам. Нормы точности колес и виды сопряжений цилиндрических зубчатых колес и передач. Нормы бокового зазора. Степени точности и контролируемые показатели точности зубчатых колес и передач. Выбор степени точности и вида сопряжений в зависимости от эксплуатационных требований к цилиндрической зубчатой передаче. Обозначение степени точности и вида сопряжений на чертежах. Методы и средства контроля цилиндрических зубчатых колес, комплексный и дифференцированный методы контроля. Комплексы показателей при контроле точности. Стандартизация точности изготовления зубчатых и червячных передач.

Тема 10. Нормирование точности резьбовых соединений. Резьбовые соединения, используемые в машиностроении. Номинальный профиль метрической резьбы и ее основные параметры. Диаметральная компенсация погрешностей шага, половины угла профиля. Приведенный средний диаметр резьбы. Система допусков и посадок метрической резьбы. Посадки с зазором, с натягом и переходные посадки. Системы точности, основные отклонения метрической резьбы, указание на чертежах полей допусков и посадок резьб. Комплексные и дифференцированные методы контроля резьбы. Контроль резь-

бы калибрами. Универсальные, механизированные и автоматизированные средства контроля резьбы.

Тема 11. Нормирование точности угловых размеров.

Нормальные углы и допуски на угловые размеры. Нормальные конусности и углы конусов. Стандартизация точности выполнения угловых размеров и конических соединений. Системы допусков и посадок конических соединений. Методы и средства контроля углов и конусов. Указание размеров, допусков и посадок конусов на чертежах.

Тема 12. Обеспечение точности размерных цепей.

Основные понятия о размерных цепях. Классификация размерных цепей. Основные термины и определения. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей. Расчет точности размерных цепей при обеспечении полной и неполной взаимозаменяемости. Метод групповой взаимозаменяемости. Селективная сборка. Метод регулирования и пригонки.

Тема 13. Основные понятия о метрологии и технических измерениях.

Роль метрологии и технических измерений в оценке точности контролируемых изделий. Классификация средств и методов измерений. Метрологические показатели средств измерений. Погрешности и выбор измерительных средств. Погрешности, допустимые при измерении линейных размеров. Приборы, используемые для измерения линейных и угловых размеров.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Нормирование точности и технические измерения»
 для специальности 1-36 01 08 «Конструирование и производство
 изделий из композиционных материалов»
 (дневная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | |
| 1 | Введение. Обеспечение качества изделий. | 1 | - | - | - | - | зачет |
| 2 | Нормирование точности размеров в машиностроении. | 2 | 4 | - | 4 | - | зачет, зпр, злр |
| 3 | Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений. | 2 | 2 | - | - | - | зачет, зпр |
| 4 | Методы и средства контроля гладких цилиндрических деталей. | 1 | 2 | - | 2 | - | зачет, зпр, злр |
| 5 | Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей. | 2 | 2 | - | 4 | - | зачет, зпр, злр |
| 6 | Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость и волнистость). | 1 | 2 | - | 3 | - | зачет, зпр, злр |
| 7 | Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения. | 1 | - | - | - | - | зачет |
| 8 | Нормирование точности шлицевых и шпоночных соединений. | 1 | 1 | - | - | - | зачет, зпр |
| 9 | Нормирование точности зубчатых колес и передач. | 2 | - | - | 2 | - | зачет, злр |
| 10 | Нормирование точности резьбовых соединений. | 1 | 1 | - | - | - | зачет, зпр |
| 11 | Нормирование точности угловых размеров. | 0,5 | - | - | - | - | зачет |
| 12 | Обеспечение точности размерных цепей. | 2 | 2 | - | - | - | зачет, зпр |
| 13 | Основные понятия о метрологии и технических измерениях. | 0,5 | 1 | - | 2 | - | зачет, зпр, злр |
| | Всего | 17 | 17 | - | 17 | - | |

зпр – защита практической работы

злр – защита лабораторной работы

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

основная литература

1. Нормирование точности в машиностроении: учеб. для машиностроит. спец. вузов / Н.Н. Марков [и др.] – М.: Высш. шк.; Издательский центр «Академия», 2001. – 335 с.
2. Нормирование точности: учебник для вузов/ П.Н. Учаев [и др.] – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 266 с.
3. Нормирование точности в машиностроении: учебное пособие для вузов / С.Г. Емельянов [и др.] – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 439 с.
4. Нормирование точности в машиностроении: учебное пособие для вузов / С.Г. Емельянов [и др.] – Старый Оскол: ТНТ, 2019. – 439 с.
5. Соломахо, В.Л. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие для вузов / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович, С.С. Соколовский. – Минск: Издательство Гревцова, 2011. – 357 с.
6. Соломахо, В.Л. Нормирование точности и технические измерения: учебник для вузов / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович, С.С. Соколовский. – Минск: Высшэйшая школа, 2015. – 367 с.
7. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для машиностроительных специальностей ВУЗов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1998. – 447 с.
8. Анухин В.И. Допуски и посадки: учебное пособие. 3-е изд. СПб.: Питер, 2005. – 207 с.
9. Атаманов, С.А. Точность формы и расположения поверхностей элементов деталей: учебное пособие для среднего и высшего профессионального образования / С.А. Атаманов. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 72 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573742>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0556-7. – Текст : электронный.
10. Фещенко, В.Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении / В.Н. Фещенко. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 789 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257>. – ISBN 978-5-9729-239-2.
11. Мерзликина, Н.В. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие / Н.В. Мерзликина, В.С. Секацкий, В.А. Титов. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 192 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229148>. – ISBN 978-5-7638-2051-5. – Текст: электронный.

дополнительная литература

1. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебник для ВТУЗов. / А.И. Якушев [и др.] – М.: Машиностроение, 1987. – 352 с.
2. Дунин-Барковский, И.В. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Издательство стандартов, 1987. – 352 с.
3. Допуски и посадки: Справочник в 2-х т., т. 1. / под ред. В.Д. Мягкова. – 6-е изд. – Л.: Машиностроение, 1982. – 542 с.
4. Допуски и посадки: Справочник в 2-х т., т. 2 / под ред. В.Д. Мягкова. – 6-е изд. – Л.: Машиностроение, 1983. – 448 с.
5. Справочник по производственному контролю в машиностроении / под ред. А.К. Кутай. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1974. – 452 с.
6. Дунаев, П.Ф. Расчет допусков размеров / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Машиностроение, 1981. – 189 с.
7. Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование: учеб. пособие. / Л.В. Курмаз [и др.] – Мн.: Технопринт, 2001. – 290 с.
8. Зябрева, Н.Н. Пособие к решению задач к курсу «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»: учебное пособие / Н.Н. Зябрева. – М.: Высшая школа, 1977. – 207 с.
9. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении: учебник / С.А. Зайцев [и др.] – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 240 с.
10. Ванин, В.А. Точность кинематических цепей металлорежущих станков: учебное пособие / В.А. Ванин, А.Н. Колодин, В.Х. Фидаров. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 189 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278010>. – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.
11. Фещенко, В.Н. Справочник конструктора: практическое пособие : [16+] / В.Н. Фещенко. – 3-е изд. испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – Книга 1. Машины и механизмы. – 401 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564286>. – Библиогр.: с. 391. – ISBN 978-5-9729-0252-1.
12. Фещенко, В.Н. Справочник конструктора: практическое пособие / В.Н. Фещенко. – 3-е изд. испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – Книга 2. Проектирование машин и их деталей. – 401 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564287>. – ISBN 978-5-9729-0253-8.

методические разработки и электронные учебные пособия

1. Выбор универсальных средств измерений. Практическое руководство по выполнению курсовой работы по курсу «Нормирование точности и технические измерения» для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения / Ю. Е. Кирпиченко; каф. «Детали машин». – Гомель: ГГТУ, 2005 – 22 с.
2. Расчет размерных цепей. Практическое руководство по выполнению курсовой работы по курсу «Нормирование точности и технические измерения» для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения / Ю. Е. Кирпиченко, Н. В. Акулов; каф. «Детали машин». – Гомель: ГГТУ, 2007. – 51 с.
3. Контроль геометрических параметров зубчатых колес. Лабораторный практикум по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения» для студентов машиностроительных специальностей дневной формы обучения / Ю. Е. Кирпиченко, Н. В. Акулов; каф. «Детали машин». – Гомель: ГГТУ, 2009. – 20 с.
4. Лабораторный практикум по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения» для студентов машиностроительных специальностей дневной формы обучения / Ю. Е. Кирпиченко, Прядко Н. В. каф. «Детали машин». – Гомель: ГГТУ, 2013 – 46 с.
5. Кирпиченко Ю. Е. Нормирование точности и технические измерения: электронный учебно-методический комплекс дисциплины; кафедра «Детали машин». – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2013. – 1 папка Режим доступа: elib.gstu.by
6. Ю. Е. Кирпиченко. Электронный учебный курс: «Нормирование точности и технические измерения», учебный портал – edu.gstu.by., раздел: «Детали машин», URL адрес: <http://edu.gstu.by/course/view.php?id=1051>.

Примерный перечень практических занятий

1. Системы вала и отверстия гладких цилиндрических соединений. Определение характеристик посадок методами «max–min» и вероятностным.
2. Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений с гарантированным зазором и натягом.
3. Расчет процентов зазора и натяга для переходных посадок.
4. Расчет исполнительных размеров гладких предельных калибров.
5. Выбор посадок для колец подшипников качения по ГОСТ 3325-85, их расчет.
6. Назначение параметров шероховатости, допусков формы и расположения поверхностей деталей, составляющих сборочный узел.
7. Нормирование точности зубчатых передач.
8. Расчет сборочных размерных цепей.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Выбор и применение простейших измерительных средств.
2. Контроль размеров калибров-скоб с применением плоскопараллельных концевых мер длины.
3. Контроль отклонений формы и взаимного расположения цилиндрических и плоских поверхностей с применением рычажно-механических приборов.
4. Проверка средства измерений линейных геометрических размеров.
5. Измерение линейных размеров с помощью катетометра В-630.
6. Измерение параметров шероховатости поверхностей
7. Контроль точности зубчатых колес.
8. Нормирование точности шлицевых и шпоночных соединений.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с практическими занятиями, а также с самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой системы оценки знаний и автоматизированного тестирования;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска при проектировании конкретного объекта.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических занятий;
- управляемая самостоятельная работа при выполнении лабораторных работ;
- подготовка рефератов различного уровня по индивидуальным темам, тезисов докладов для участия в научно-технических конференциях.

Диагностика компетенций студента

Типовым учебным планом специальности в качестве формы итогового контроля по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения» предусмотрен зачет.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение коллоквиума;
- письменные контрольные работы;
- письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим заданиям;
- устный опрос;
- письменные отчеты по лабораторным работам;
- защита лабораторных работ;
- проведение текущих опросов по отдельным темам дисциплины;
- критериально-ориентированные тесты по отдельным разделам (темам) дисциплины;
- выступление студента по разработанной им теме;
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

Контрольные вопросы

1. Взаимозаменяемость, ее типы; функциональная взаимозаменяемость.
2. Стандартизация, предметные стандарты, стандарты общего назначения.
3. Основные понятия ЕСДП.
4. Типы посадок, расчет их характеристик.
5. Система вала и система отверстия.
6. Выбор системы посадок и выбор качества.
7. Способы указания точности размера на чертежах.
8. Контроль точности размеров гладких цилиндрических поверхностей с помощью калибров.
9. Расчет исполнительных размеров калибров. Маркировка калибров.
10. Классификация, область применения посадок с натягом.
11. Расчет и выбор посадок с натягом.
12. Классификация, область применения переходных посадок.
13. Выбор и расчет переходных посадок.
14. Классификация, область применения посадок с зазором.
15. Расчет и выбор посадок с зазором.
16. Шероховатость поверхности, параметры ее оценки. Простановка параметров шероховатости на чертежах. Выбор параметров шероховатости.
17. Допуски формы поверхностей и их простановка на чертежах. Уровни относительной геометрической точности.
18. Допуски расположения поверхностей и их простановка на чертежах.
19. Суммарные допуски формы и расположения. Зависимые допуски расположения.
20. Назначение допусков формы и расположения поверхностей детали.
21. Особенности системы допусков и посадок подшипников качения. Выбор посадок, простановка на чертежах. Зазоры в подшипниках.
22. Основные параметры метрической резьбы, контроль резьбовых соединений.
23. Допуски и посадки резьбовых соединений.
24. Нормирование точности шпоночных соединений.
25. Нормирование точности шлицевых соединений.
26. Основные термины размерных цепей. Постановка задачи.
27. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости.
28. Расчет размерных цепей вероятностным методом.
29. Составление размерных цепей сборочных узлов.
30. Последовательность расчета размерных цепей сборочных узлов.
31. Нормы точности и виды сопряжения зубчатых колес и передач.
32. Показатели плавности зубчатых колес и передач.
33. Показатели кинематической точности зубчатых колес и передач.
34. Показатели норм контакта зубчатых передач.
35. Выбор показателей для контроля зубчатых колес и передач.
36. Контроль точности изготовления зубчатых колес. Определение годности.
37. Основные задачи метрологии. Истинное и действительное значение физической величины.
38. Метрологические параметры средств измерения.

ПРОТОКОЛ
согласования с другими дисциплинами специальности

| Наименование дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры, с которой требуется согласование | Предложение об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (протокол №, дата) |
|---|--|--|--|
| Детали машин и основы конструирования | Механика | Нет О.Н. Шабловский | |