**Форма № Н-3.04**

|  |  |
| --- | --- |
| Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА) | |
| (повне найменування вищого навчального закладу) | |
| Кафедра | Основи проектування машин |

|  |  |
| --- | --- |
| “**ЗАТВЕРДЖУЮ**” | |
| Завідувач кафедри ОПМ | |
|  | (С.Г. Карнаух) |
| “\_\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ року | |

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДІСЦИПЛІНИ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання** | |
| (шифр і назва навчальної дисципліни) | |
| напрям підготовки | 6.050502 "Інженерна механіка", 6.050503 "Машинобудування" |
|  | (шифр і назва напряму підготовки) |
| спеціальність |  |
|  | (шифр і назва спеціальності) |
| спеціалізація | "Технології машинобудування", "Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування", "Металорізальні верстати та системи", "Металургійне обладнання", "Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання" |
|  | (назва спеціалізації) |
| факультет | інтегрованих технологій і обладнання (ФІТО) |
|  | (назва інституту, факультету, відділення) |

Прискорена форма навчання

2015 ‑ 2016 рік

Робоча програма Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання для студентів за напрямами підготовки 6.050502 "Інженерна механіка", 6.050503 "Машинобудування" , спеціалізаціями "Технології машинобудування", "Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування", "Металорізальні верстати та системи", "Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання", «Металургійне обладнання» прискореної форми навчання «23» червня 2015 року – 20 с.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Розробники: | Кулік Т.О., старший викладач, к.т.н. | |
|  | (посада, наукова ступень та вчене звання) | |
| Робоча програма затверджена на засіданні кафедри | | Основи проектування машин |
| Протокол | № 10 від 23 червня 2015 року | |

Завідувач кафедри основ проектування машин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (С.Г. Карнаух) |
| (підпис) |  | (прізвище та ініціали) |
| «23» червня 2015 року | | |

© Кулік Т.О. 2015 рік

© ДДМА 2015 рік

**1 Опис навчальної дисіипліни**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дісципліни | |
| **денна прискорена форма навчання** | **заочна прискорена форма навчання** |
| Кількість кредитів – **3,0** | Галузь знань | нормативна | |
| **0505 "Машинобудування та матеріалообробка"** |
| (шифр і назва) |
| Напрям підготовки |
| **6.050502 "Інженерна механіка", 6.050503 "Машинобудування"** |
| (шифр і назва) |
| Модулів - 1 | Спеціальність (професійне спрямування)  **"Технології машинобудування", "Металургійне обладнання", "Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування", "Металорізальні верстати та системи", "Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання"** | |  | | --- | | **Рік підготовки:** | | 2-ий | | **Триместр:** | | 4-ий | | **Лекції:** | | 30 год | | **Практичні, семінарські:** | | 0 год | | **Лабораторні**: | | 15 год | | **Самостійна робота:** | | 45 год | | **Індивідуальні завдання**: | | 0 год | | **Вид контролю:** | | залік | | |  | | --- | | **Рік підготовки:** | | 4-ий | | **Триместр:** | | 10-ий | | **Лекції:** | | 8 год | | **Практичні, семінарські:** | | 4 год | | **Лабораторні**: | | 0 год | | **Самостійна робота:** | | 78 год | | **Індивідуальні завдання**: | | 0 год | | **Вид контролю:** | | залік | |
| Змістовних модулів - 2 |
| Індивідуально-дослідне завдання \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (назва) |
| Загальна кількість годин – 90 год |
| Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 3  самостійної роботи студента – 3 | Освітньо - кваліфікаційний рівень:  **бакалавр** |

**Примітка:**

Співвидношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 3/3 (45/45)

для заочної форми навчання – 6/39

**2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Мета викладання дисципліни "Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання" є вивчення комплексу питань точності, взаємозамінності, стандартизації і технічних вимірювань, від раціонального вирішення яких у значній мірі залежить якість продукції і ефективність виробництва.

Завдання вивчення курсу полягає в засвоєнні науково-методичних основ взаємозамінності, стандартизації та метрології, методів , видів та засобів вимірбвальної техніки, основних методів обробки результатів вимірювання, знань точності.

Для досягнення поставленої мети передбачається домогтися в студентів міцної системи **знань**:

- основних норм взаємозамінності, що охоплюють системи допусків і посадок для типових видів з'єднань, нормування характеристик поверхонь деталей виробів;

- теорії взаємозамінності і зв'язаних з її забезпеченням складових частин керування якістю в машинобудуванні;

- моделювання задач дисципліни із застосуванням персональних електронних обчислювальних машин (ПЕОМ);

- теорії технічних вимірювань, вимірювальної інформації, що використовується для контролю якості, проектування калібрів і вибору засобів вимірювань;

- науково-методичних основ стандартизації, використання яких дозволяє значно підвищувати якість промислової продукції.

Необхідно разом з цим домогтися оволодіння студентами **вміння** і навичками застосування:

- методів аналізу і синтезу точності, побудови математичних моделей оптимізації вимог до точності, раціонального використання єдиної системи допусків і посадок;

- методів математичного моделювання виробничої і метрологічної точності з застосуванням компьютерів;

- способів вибору й обґрунтування методів і засобів вимірювань, контролю і регулювання точності розмірних параметрів, творчого узагальнення фізичних принципів і пристроїв універсальних вимірювальних засобів, що дозволить у наступних спеціальних дисциплінах розробляти прогресивні спеціалізовані контрольно-вимірювальні системи.

**3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Змістовий модуль 1. Похибки виготовлення і вимірювання виробів та система допусків і посадок типових з’єднань деталей**

**Розділ 1 Точність геометричних параметрів деталей та похибки, що її обумовлюють при виготовленні**

*СРС\* Тема 1.1 Похибки виготовлення деталей та їхні закони розсіяння*

Похибки (погрішності) виготовлення, вимірювання і їхня характеристика. Систематичні і випадкові погрішності обробки і вимірювань. Поняття про імовірність. Закони розподілу. Статистичні методи оцінки, основні показники розсіяння.

*СРС\* Тема1.2 Основи метрології та вибору вимірювальних засобів.*

Метрологічна інформація про досяжну точність виготовлення. Метрологія як наукова основа технічних вимірювань. Одиниця фізичної величини. Міжнародна система одиниць. Метрологічні показники засобів вимірювань. Принципи вибору і побудови засобів вимірювального контролю. Принцип єдності баз. Принцип Аббе. Система забезпечення єдності мір. Перевірка засобів вимірювань. Міри довжини. Визначення одиниці довжини "метр". Кутові міри.

Класифікація методів і засобів вимірювань. Механічні інструменти і прилади. Оптико-механічні й оптичні прилади. Пневматичні прилади.

Вимірювальні автоматизовані системи. Контрольно-сортувальні напівавтомати й автомати. Засоби активного контролю.

Вибір вимірювальних засобів. Вибір організаційно-технічних форм контролю. Вибір вимірювальних засобів у залежності від обсягу випуску і типу виробництва, від точності виготовлення й інших факторів.

\* Матеріал теми вивчається після прослуховування лекції 1

**Розділ 1 Системи допусків та посадок типових з’єднань.**

**Тема 1.2 Основи побудови системи допусків і посадок гладких з’єднань і вибір їхніх посадок.**

*Лекція 1* Вступ. Основні положення, терміни, визначення.

Взаємозамінність як найважливіша властивість сукупності виробів. Визначення терміну "взаємозамінність". Види взаємозамінності: повна і неповна (обмежена), зовнішня і внутрішня. Функціональна взаємозамінність і її значення для поліпшення якості виробів і ефективності виробництва. Аналіз і синтез, нормування і контроль точності виготовлення як основні умови взаємозамінності і якості.

Зв'язок взаємозамінності з конструюванням, виготовленням, експлуатацією машин, технічними вимірюваннями й організацією виробничого процесу. Зв'язок взаємозамінності зі стандартизацією. Похибки виготовлення і контролю.

Номінальні і дійсні розміри. Ряди нормальних лінійних розмірів. Відхили від номінального розміру. Граничні розміри. Допуски. Співвідношення розмірів, допусків і полів розсіяння. Загальний принцип нормування точності. Позначення показників точності розмірів в креслениках.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.6-26

*Лекція 2 – 3* Єдинасистема допусків і посадокгладких з’єднань.

Поняття про з'єднання і посадки. Поверхні, що сполучаються і поверхні, що не сполучаються. Охоплюючі й охоплювані поверхні. Граничні і середні зазори і натяги. Три групи посадок. Допуск посадки.

Класифікація і взаємозамінність гладких циліндричних і плоских з'єднань. Єдина система допусків і посадок (ЄСДП) згідно міжнародних стандартів (ISO). Побудова ЄСДП. Одиниця допуску, число одиниць допуску, квалітети, інтервали діаметрів. Основні відхили, використовувані для утворення різних полів допусків. Посадки. Утворення посадок у системі отвору та у системі вала. Схеми розташування полів допусків в різних посадках. Умовне позначення полів допусків і посадок в креслениках. Приклади.

*Перелік дидактичних засобів* Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.26-38

*Лекція 3 – 4* Вибір і обгрунтування точності розмірів і посадок.

Області застосування систем утворення посадок.

Методи вибору посадок у з'єднаннях машин.

Граничні відхилення розмірів з незазначеними полями допусків. Допуски деталей з пластмас.

Вибір і обґрунтування квалітетів точності при проектуванні.

Методи вибору посадок у з'єднаннях машин.

*Перелік дидактичних засобів* Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.38-56

*СРС \*Тема 2.2 Точність, якість, конкурентоспроможність*

Різниця в підходах до точності та якості за командно-розподільчої та ринкової економік.

Оптимальний рівень якості виробу та методика його визначення. Точність як один з найважливіших показників якості продукції.

Задачі конструкторської, технологічної, метрологічної служб та відділу маркетінгу з встановлення потрібної точності, рівня якості і забезпечення конкурентоздатності виробу.

Фактори, що їх враховують при призначенні точності деталей і з’єднань в креслениках.

Література: [6.1.2] – с.38-42

*Лекція 5* Методика розрахунків посадок з зазором, з натягом і перехідних посадок.

Область застосування, розрахунок і вибір посадок з гарантованим натягом. Методи складання і контролю з'єднань з натягом.

Області застосування, методологічні основи і вибір перехідних посадок і посадок з гарантованим зазором. Вибір посадок у залежності від умов експлуатації і призначення з'єднання.

*Перелік дидактичних засобів* Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Натурні зразки: 2

Література: [6.1.2] – с.56-61

\* Матеріал теми вивчається після прослуховування лекції 3

**Тема 2.2 Основи побудови системи допусків та вибір посадок типових з’єднань виробів**

*Лекція 6*Посадки підшипників кочення та конічних з’єднань виробів.

Основні вимоги до підшипників кочення.

Класи точності і категорії підшипників кочення. Поля допусків спряжених поверхонь місць валів і корпусів під підшипники кочення. Вибір посадки в залежності від виду навантаження, режиму роботи, класу точності підшипника й особливих вимог до підшипникових вузлів. Позначення посадок підшипників кочення на кресленнях.

Стандартизація точності виконання кутових розмірів і конічних з'єднань. Система допусків і посадок конічних з'єднань. Методи і засоби контролю кутів і конусів.

Позначення розмірів, допусків конусів і посадок конічних з’єднань в креслениках.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Натурні зразки: 2

Література: [6.1.2] – с.85-91, с.96-106

*Лекція 7*Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з’єднань. Посадки нарізних з’єднань.

Основні експлуатаційні вимоги до шпонкового і шліцьового з'єднань. Допуски і посадки шпонкових з'єднань із призматичними шпонками. Оформлення робочих креслень вала і втулки з’єднання зі шпонкою.

Способи центрування шліцьових з'єднань. Допуски і посадки шліцьових з'єднань із прямобічним профілем.

Позначення допусків і посадок шліцьових з'єднань на креслениках. Оформлення креслеників.

Метрична нарізь, її номінальний профіль, крок, середній діаметр нарізі. Діаметральна компенсація погрішностей кроку і половини кута профілю. Приведений середній діаметр нарізі.

Система допусків і посадок метричної нарізі. Посадки з зазором, з натягом і перехідні посадки. Ступені точності, основні відхилення метричної нарізі, позначення на креслениках полів допусків нарізі.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Натурні зразки: 2

Література: [6.1.2] – с.91-96

*Лекція 8* Взаємозамінність зубчатих та черв’ячних передач.

Вимоги точності до зубчастих коліс і передач.

Норми точності і види спряжень циліндричних зубчастих коліс і передач. Норми бічного зазору. Ступені точності і контрольовані показники точності зубчастих коліс і передач. Вибір ступеня точності і виду спряження у залежності від експлуатаційних вимог до циліндричної зубчастої передачі. Особливості позначення ступенів точності і виду спряження в креслениках.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Натурні зразки: 2

Література: [6.1.2] – с.107-119

**Змістовний модуль 2 Нормування геометричних параметрів точності та основи досягнення конкурентоспроможності на засадах стандартизації**

###### Розділ 1 Основи нормування відхилів від геометричної точності поверхонь деталей при проектуванні виробу

**Тема 1.1 Відхили форми і розташування поверхонь деталей та їхнє нормування в креслениках.**

*Лекція 9* Класифікація відхилів поверхонь деталей від іхньої геометричної точності, основні положення і види відхилів форми.

Види відхилів поверхонь деталей, що нормуються в креслениках для забезпечення якості виробів.

Основні терміни та визначення. Положення про прилягаючі поверхні, профілі, прямі.

Види відхилів форми поверхонь деталей та причини їхньої появи при виготовленні виробів. Комплексні та елементні (окремі) види відхилів.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.119-132

*Лекція 10* Відхили розташування та сумарні відхили форми і розташування.

Поле допуску розташування поверхні. Понятя про базу.

Види відхилів розташування поверхонь деталей.

Види сумарних відхилів форми і розташування .

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.119-132

*Лекція 11*Позиційні відхили і допуски та залежні допуски розташування.

Поняття про позиційний відхил та позиційний допуск розташування.

Порівняння двох способів формування точності розташування елементів, що задають в креслениках позиційними та лінійними і кутовими координуючими розмірами. Переваги позиційних допусків. Контроль позиційних відхилів.

Залежні та незалежні допуски розташування. Повне значення залежного допуску. Переваги залежних допусків. Допуски розташування осей кріпильних деталей. Позначення позиційних та залежних допусків в креслениках.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.119-132

*Лекція 12*Нормування і позначення в креслениках допусків на відхили форми і розташування поверхонь.

Позначення видів допусків форми та розташування поверхонь.

Методи нормування відхилів форми та розташування. Геометричні допуски для елементів без спеціального позначенння допусків

Позначення допусків форми та розташування в креслениках. Приклади.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.119-132

**Тема 1.2 Нормування в креслениках відхилів 3-го і 4-го порядків від номінальної поверхні.**

*Лекція 13* Хвилястість та шорсткість поверхонь деталей.

Поняття про хвилястість поверхонь та її місце в класифікації відхилів поверхні від номінальної. Параметри хвилястості.

Шорсткість як одна з характеристик якості поверхневого шару деталі та її параметри. Напрямки нерівностей поверхонь деталей.

Методи та засоби вимірювання шорсткості.

Вибір параметрів шорсткості поверхонь в залежності від службового призначення виробу. Позначення в креслениках.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Натурні зразки: 2

Література: [6.1.2] – с.133-140

***Розділ 2 Нормування точності параметрів поверхонь деталей виробів на основі розрахунків розмірних ланцюгів***

**Тема 2.1 Розрахунки розмірних ланцюгів за методами максимума–мінімума і імовірносним**

*Лекція 14*  Загальні положення, терміни, визначення. Основні залежності. Основні терміни і визначення, що відносяться до розрахунку розмірних ланцюгів. Загальна характеристика методів вирішення розмірних ланцюгів. Економічність використання різних методів у залежності від необхідної точності замикаючого ланки, числа складових ланок, серійності випуску виробів, технічного рівня виробництва і вимог до взаємозамінності частин виробів. Розрахунок розмірних ланцюгів із забезпеченням повної взаємозамінності. Короткі відомості з теорії імовірностей, необхідні для розрахунку розмірних ланцюгів за імовірностним методом. Розрахунок розмірних ланцюгів із забезпеченням повної взаємозамінності. Основні залежності, що їх використовують при розрахунках розмірних ланцюгів.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.140-162

*Лекція 15* Методика вирішення прямої задачі за методами максимуму – мінімуму та імовірносним

Визначеня номінальних розмірів. Три способи призначення допусків складових ланок.

Визначення граничних відхилень

Методика вирішення прямої задачі розмірних ланцюгів за імовірностним методом. Вирішення зворотної задачі розмірних ланцюгів за методами максимуму-мінімуму і імовірностним.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.140-162

*Лекція 16*Порядок побудови розмірних ланцюгів.

Призначення замикаючої ланки та її параметрів точності згідно зі службовим призначенням. Приклади.

Виявлення складових ланок розмірного ланцюга. Принципи побудови розмірних ланцюгів.

Особливості розрахунків розмірних ланцюгів при наявності у вузлі стандартного виробу чи стандартної деталі.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.140-162

**Тема 2.2 Вибір виду складання виробу за методом досягнення потрібної точності замикаючої ланки.**

*Лекція 17* Складання з досягненням взаємозамінністі.

Особливості виготовлення та складання з повною та неповною взаємозамінністю. Розрахунки розмірних ланцюгів, що забезпечують взаємозамінність. Області використання.

Складання з груповою взаємозамінністю. Особливості розрахунків та області використання. Недоліки та переваги.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.140-162

*Лекція 18* Складання з компенсацією похибок складових ланок.

Складання з припасуваням. Розрахунок шару компенсації. Недоліки та області використання.

Складання з регулюванням . Рухомі та нерухомі компенсатори. Конструкції та їхні області використання.

Складання з використанням пластмасових компенсаторів. Особливості разрахунків та області використання.

*Перелік дидактичних засобів*

*Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2*

Література: [6.1.2] – с.6-26

**Розділ 3 Основи стандартизації та приймання виробів на її засадах**

**Тема 3.1 Контроль виготовлення продукції з урахуванням стандартів (приймальні межі та калібри для контролю деталей)**

*Лекція 19* Призначення приймальних меж при контролі готових деталей.

Обов'язки конструкторських, технологічних, метрологічних служб по вибору вимірювальних засобів відповідно до ГОСТ 8.051-81.

Приймальні межі при контролі деталей. Вихідні дані для призначення конструктором приймальних меж. Два способи призначення приймальних меж: області застосування, особливості, методика розрахунків.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Література: [6.1.2] – с.62-78

*Лекція 20* Контроль гладких поверхонь за допомогою граничних калібрів.

Особливості контролю деталей граничними калібрами та області використання. Види і конструкції калібрів.

Допуски калібрів-пробок та калібрів-скоб. Вихідні та виконавчі розміри калібрів.

Маркування калібрів.

*Перелік дидактичних засобів*

Заставки для “Полілюкса”(або плакати): 1, 2

Натурні зразки: 2

Література: [6.1.2] – с.79-85

**Тема 3.2 Стандартизація як упорядкування нормування та засіб досягнення конкурентоспроможності в ринкових умовах**

*Лекція 21*Методичні основи стандартизації.

Основні положення. Об’єкти стандартизації.

Види, категорії стандартів, чинних на території України.

Обов’язкові і необов’язкові вимоги стандартів. Міжнародна стандартизація.

Література: [6.1.2] – с.163-175 [6.1.4] – с.59-65

*Лекція 22 (22-23)* Основні принципи та методи стандартизації.

Параметричні ряди машин та їхня побудова.

Уніфікація, агрегатування, типізація, симпліфікація.

Література: [6.1.2] – с.6-26 [6.1.4] – с.46-59

**4. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістовних модулів і тем | | Кількість годин | | | | | |
| Денна форма | | | | | |
| Усього | У тому числі | | | | |
| лекц | практ | лаб.р | ІНДР | СРС |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **Модуль 1** | | | | | | | |
| Змістовний модуль 1 Похибки виготовлення і вимірювання виробів та системи допусків і посадок з’єднань деталей | | | | | | | |
| Тема 1.1 Похибки виготовлення деталей та їхні закони розсіювання | | 4 | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема1.2 Основи метрології та вибору вимірювальних засобів | | 5 | 3 | 2 |  |  |  |
| Тема2.1 Основи побудови системи допусків і посадок гладких з’єднань і вибір їхніх посадок | | 7 | 3 | 2 |  |  | 2 |
| Тема 2.2 Точність, якість, конкурентоспроможність | | 4 | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема2.3 Основи побудови системи допусків і вибір посадок типових з’єднань виробів та їх нормування в креслениках | | 8 | 3 | 3 |  |  | 2 |
| Контрольна робота з змістовного модуля модуля 1 | | 16 | 2 |  |  |  | 14 |
| Разом за змістовним модулем 1 | | 44 | 15 | 7 |  |  | 22 |
| Змістовний модуль 2 Нормування геометричних параметрів точності та основи досягнення конкурентоспроможності на засадах стандартизації | | | | | | | |
| Тема 1.1 Відхили форми і розташування поверхонь деталей та їхнє нормування в креслениках | 6 | | 3 | 2 |  |  | 1 |
| Тема 1.2 Нормування в креслениках відхилів 3-го і 4-го порядків від нормальної поверхні (хвилястість та шорсткість) | 5 | | 2 | 2 |  |  | 1 |
| Тема 2.1 Розрахунки розмірних ланцюгів за методом максимума-мінімума та імовірносним | 7 | | 3 | 2 |  |  | 2 |
| 1 |  | |  |  |  |  |  |
| Тема 2.2 Вибір виду складання виробу з методу досягнення потрібної точності замикаючої ланки | 4 | | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.1 Контроль виготовлення продукції з урахуванням стандартів (приймальні межі та калібри для контролю деталей) | 4 | | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.2 Стандартизація як упорядкування нормування та засіб досягнення конкурентоспроможності в ринкових умовах | 5 | | 3 |  |  |  | 2 |
| Контрольна робота з змістовного модуля 2 | 15 | |  | 2 |  |  | 13 |
| Разом за змістовним модулем 2 | 46 | | 15 | 8 |  |  | 23 |
| Усього годин | 90 | | 30 | 15 |  |  | 45 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістовних модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
| Заочна форма | | | | | |
| Усього | У тому числі | | | | |
| лекц | практ | лаб.р | ІНДР | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **Модуль 1** | | | | | | |
| Змістовний модуль 1 Похибки виготовлення і вимірювання виробів та системи допусків і посадок з’єднань деталей | | | | | | |
| Тема 1.1 Похибки виготовлення деталей та їхні закони розсіювання | 8 | 1 |  |  |  | 7 |
| Тема1.2 Основи метрології та вибору вимірювальних засобів | 9 | 1 |  |  |  | 8 |
| Тема2.1 Основи побудови системи допусків і посадок гладких з’єднань і вибір їхніх посадок | 9 | 1 |  |  |  | 8 |
| Тема 2.2 Точність, якість, конкурентоспроможність | 9 | 1 |  |  |  | 8 |
| Тема2.3 Основи побудови системи допусків і вибір посадок типових з’єднань виробів та їх нормування в креслениках | 10 |  | 2 |  |  | 8 |
| Разом за змістовним модулем 1 | 45 | 4 | 2 |  |  | 39 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Змістовний модуль 2 Нормування геометричних параметрів точності та основи досягнення конкурентоспроможності на засадах стандартизації | | | | | | |
| Тема 1.1 Відхили форми і розташування поверхонь деталей та їхнє нормування в креслениках | 8 |  | 1 |  |  | 7 |
| Тема 1.2 Нормування в креслениках відхилів 3-го і 4-го порядків від нормальної поверхні (хвилястість та шорсткість) | 8 | 1 |  |  |  | 7 |
| Тема 2.1 Розрахунки розмірних ланцюгів за методом максимума-мінімума та імовірносним | 8 |  | 1 |  |  | 7 |
| Тема 2.2 Вибір виду складання виробу з методу досягнення потрібної точності замикаючої ланки | 7 | 1 |  |  |  | 6 |
| Тема 3.1 Контроль виготовлення продукції з урахуванням стандартів (приймальні межі та калібри для контролю деталей) | 7 | 1 |  |  |  | 6 |
| Тема 3.2 Стандартизація як упорядкування нормування та засіб досягнення конкурентоспроможності в ринкових умовах | 7 | 1 |  |  |  | 6 |
| Разом за змістовним модулем 2 | 45 | 4 | 2 |  |  | 39 |
| Усього годин | 90 | 8 | 4 |  |  | 78 |

**7. Теми лабораторних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Абсолютні вимірювання лінійних розмірів за допомогою стандартних універсальних вимірювальних засобів | 2 |
| 2 | Аналіз і вибір універсальних засобів вимірювання лінійних розмірів. Відносні вимірювання поверхонь деталі | 2 |
| 3 | Вимірювання кутів і конусів | 2 |
| 4 | Дослідження шорсткості поверхонь деталі | 1 |
| 5 | Порівняльна оцінка методів і засобів контролю метричної різьби | 2 |
| 6 | Контроль точності циліндричних зубчастих коліс | 2 |
| 7 | Нормування і контроль відхилень форми і розташування поверхонь деталей | 4 |
|  | Усього | 15 |

**8. Самостійна робота**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин | |
| денна | заочна |
| 1 | Методи контролю якості: | 8 | 13 |
| 2 | Технічні вимоги до продукції за допомогою технічних умов. Сертифікація. Знаки відповідності | 8 | 13 |
| 3 | Методи вибору посадок у з'єднаннях машин. | 8 | 13 |
| 4 | Ступені точності і контрольовані показники точності зубчастих коліс і передач | 7 | 13 |
| 5 | Особливості позначення шорсткості на кресленнях | 7 | 13 |
| 6 | Призначення допусків форми та розташування. | 7 | 13 |
|  | Усього | 45 | 78 |

**8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

ІНДЗ складова частина самостійної роботи студента, яку він виконує під керівництвом викладача. ІНДЗ має бути підготовлене у формі розрахунково – графічних робот. Звіт і захист виконаного завдання відбувається по графіку згідно з розкладом аудиторних занять.

Індивідуальні завдання наведено в відповідних методичних вказівках.

Розрахунково-графічні роботи виконуються в учнівських зошитах, при чому для зниження витрат часу схеми розташування полів допусків зображуються без додержання масштабу, не потрібно також витримувати формати креслень відповідно до ЕСКД.

Таким чином, при виконанні індивідуальних завдань студент повинен показати, що він освоїв змістовну частину розробки схем полів допусків і розробки робочих креслень.

**10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Методи навчання: лекції, бесіди, семінари, практичні заняття, заняття з використанням комп’ютерних програм, тестування.

**11. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Контроль знань студентів відбувається під час проведення практичних, занять, проведення модульного контролю, заліку, іспиту та захисту курсової роботи.

**11.1**. **Поточний контроль знань**

11.1.1. Об'єктами поточного контролю знань студентів з дисципліни «взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання » є:

а) систематичність та активність роботи на практичних заняттях з метою перевірки теоретичних знань та практичних навичок;

б) виконання модульних (контрольних) завдань;

в) виконання завдань для самостійного опрацювання;

г) виконання індивідуально - дослідних завдань.

11.1.2. При контролі систематичності та активності роботи на практичних заняттях оцінці підлягає: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на семінарських і практичних заняттях; активність при обговоренні питань, що винесені на практичні заняття; результати виконання експрес-контролю, розв’язання практичних завдань.

11.1.3. При виконанні модульних (контрольних) завдань оцінці підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули студенти після опанування певного модуля. Модульний контроль проводитись у формі відповідей на теоретичні питання та розв'язання практичних завдань під час проведення контрольних робіт.

11.1.4. При контролі виконання обов’язкової самостійної роботи оцінці підлягають: самостійне опрацювання окремих питань; проведення розрахунків; підготовка термінологічних словників за кожною темою дисципліни; написання рефератів; виконання індивідуально-дослідних завдань.

**11.2. Підсумковий контроль знань студентів у формі іспиту**

11.2.1. Оцінювання знань студентів з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» здійснюється на основі результатів поточного і підсумкового контролю знань (заліку).

11.2.2. Підсумковий контроль знань студентів (залік) проводиться у формі письмового опросу.

11.2.3. На залік виносяться вузлові питання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх при вирішенні практичних задач.

11.2.4. Завдання для заліку містить тести з теоретичними питаннями, та дві практичні задачі.

11.2.5. Результати заліку оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів. В разі, коли відповіді за всі завдання студента оцінені менше ніж в 55 балів, він отримує незадовільну оцінку за результатами заліку.

- оцінки «А» (91-100) заслуговує студент, що у повному обсязі відповів на всі питання квитка, логічно й послідовно обґрунтував вирішення всіх задач, супроводжуючи їхніми необхідними схемами й ескізами, продемонстрував при цьому вміння й навички застосовувати виучені в курсі УЯтаВз знання.

- оцінки «В» (81-89) заслуговує студент, що правильно, у повному обсязі й з мінімальними помилками відповів на всі питання квитка, логічно й послідовно обґрунтував вирішення всіх задач, але з деякими незначними неточностями, супроводжуючи їхніми необхідними схемами й ескізами, продемонстрував при цьому вміння й навички застосовувати виучені в процесі вивчення курсу знання.

- оцінки «С» (75-80) заслуговує студент, що правильно й у повному обсязі відповів на всі питання квитка, обґрунтував розв'язання задач, допустивши при цьому незначні помилки. Одночасно супроводжував свої рішення схемами й ескізами.

- оцінки «D» (65-74) заслуговує студент, що в основному правильно й у достатньому обсязі відповів на питання квитка, але не повною мірою й не завжди послідовно й логічно обґрунтував розв'язання задач, допустив помилки при виконанні ескізів і схем розташування полів допусків. З відповідей видно, що застосування виученого в курсі УЯтаВз матеріалу викликає деякі труднощі.

- оцінки «Е» (55-64) заслуговує студент, що у мінімально припустимому обсязі відповів на питання квитка, але не повною мірою й не завжди послідовно й логічно обґрунтував розв'язання задач, допустив помилки при виконанні ескізів і схем розташування полів допусків. З відповідей видно, що застосування виученого в курсі УЯтаВз матеріалу викликає значні труднощі.

- оцінки «FX» (30-54) заслуговує студент, що при відповіді на питання допустив помилки. Вирішені задачі вимагали незначної доробки й обґрунтування більшості рішень. Самі розв'язання не супроводжувалися схемами й ескізами. Застосування на практиці пройденого матеріалу викликало значні труднощі.

- оцінки «F» (0-29) заслуговує студент, що при відповіді на питання допустив принципові помилки. Вирішені задачі вимагали значної доробки, логічна послідовність розв'язання була відсутня.

**12. Розподіл балів, які отримують студенти**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | Сума |
| Змістовний модуль 1 | | | | | Змістовний модуль 2 | | | | | |
| Т 1.1 | Т 1.2 | Т 2.1 | Т 2.2 | Т 2.3 | Т 1.1 | Т 1.2 | Т 2.1 | Т 2.2 | Т 3.1 | Т 3.2 |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 9 | 9 | 100 |

*Т 1.1, Т 1.2… - теми змістовних содулів (дит таблицю структури навчальної дисципліни)*

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою | |
| для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | **А** | відмінно | зараховано |
| 81-89 | **В** | добре |
| 75-80 | **С** |
| 65-74 | **D** | задовільно |
| 55-64 | **Е** |
| 30-54 | **FX** | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-29 | **F** | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Взаимозаменяемость, метрология, стандартизация: конспект лекций. /Сост. Мартынов. А.П. – Краматорск: ДГМА, 2001. - 171с.
2. Взаємозамінність, метрологія, стандартизація: конспект лекцій. /Укл. Мартинов. А.П. – Краматорськ: ДДМА, 2004. - 171с.
3. Субботина Л.П., Карнаух С.Г., Новицкая Л.Н., Чумаченко А.В. Разработка чертежей деталей и сборочных единиц при курсовом и дипломном проектировании. Справочно-методическое пособие. - Краматорск: ДГМА, 2003. - 144с.
4. Методическое пособие. Выбор, обоснование и обозначение в чертежах допускаемых отклонений геометрических параметров поверхностей детелей при проектировании изделий / Сост. Мартынов А.П. — Краматорск: ДГМА, 2001. — 132 с.
5. Методические указания к курсовой работе «Выбор и обоснование точностных параметров деталей и соединения изделий» по дисциплине «Взаимозаменяемость стандартизация, метрология и управление качеством» /Сост. Мартынов А.П. – Краматорск, КИИ, 2008, - 33с.
6. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Выбор и обоснование посадок подшипников качения и технических требований к сопрягаемым поверхностям /Сост. Мартынов А.П. – Краматорск, КИИ, 2008, - 32с.
7. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Выбор показателей точности, средств контроля и оформление чертежей цилиндрических зубчатых колес и вал – шестерен /Сост. Мартынов А.П., Абрамова Л.Н. – Краматорск, ДГМА 2003, - 100с.
8. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Порядок построения размерных цепей /Сост. Мартынов А.П. – Краматорск, ДГМА 2007, - 28с.
9. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Расчеты размерных цепей для обеспечения точности изготовления и сборки по методам полной и неполной взаимозаменяемости /Сост. Мартынов А.П. – Краматорск, ДГМА, издание 2-е, с изменениями 2007, - 45 с.
10. Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам: «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения», «Управление качеством и взаимозаменяемость», «Стандартизация, метрология, контроль», «Метрология и основы измерений». Ч. 1 (для студентов всех технических специальностей) / Сост.: А.П. Мар­тынов, В.М.Кислов, Л.П.Субботина. - Краматорск: ДГМА,издание 2-е, с изменениями, 2008. - 48 с.
11. Методические указания к выполнению контрольных и саморасчетно-графических работ по дисциплине “Взаимозаменяемость, метрология, стандартизация” /Сост. Мартынов А.П., Дубина В.М. – Краматорск, ДГМА 2004, - 45 с.
12. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Выбор универсальных измерительных средств /Сост. Мартынов А.П., Кравченко Р.А. – Краматорск, ДГМА 2004, - 58 с.
13. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Назначение приемочных границ при проектировании изделия /Сост. Мартынов А.П., Кравченко Р.А. – Краматорск, ДГМА 2004, - 16 с.
14. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Калибры регулируемые и нерегулируемые. Расчет, проектирование, эксплуатация /Сост. Мартынов А.П., Абрамова Л.Н. – Краматорск, ДГМА 2000, - 48 с.
15. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Шероховатость поверхности /Сост. Абрамова Л.Н. – Краматорск, ДГМА 2000, - 18 с.
16. Методичні вказівки до курсового і дипломного проектування. Обґрунтування і вибір посадок нерухомих циліндричних з’єднань з використанням ПЕОМ /Укл. Мартинов А.П. – Краматорськ: ДДМА, 2002, - 44 с.
17. Методичні вказівки до курсового і дипломного проектування. Вибір показників точності, засобів контролю і оформлення креслень циліндричних зубчастих коліс і валів – шестірень /Укл. Мартинов А.П., Абрамова Л.Н. – Краматорськ: ДДМА, 2004, - 100 с.
18. Методичні вказівки до курсового і дипломного проектування. Вибір універсальних вимірювальних засобів /Укл. Мартинов А.П., Давиденко К.С. – Краматорськ: ДДМА, 2008, - 62 с.
19. Методичні вказівки до курсового і дипломного проектування. Призначення приймальних меж при проектуванні і виготовленні виробів /Укл. Мартинов А.П., Кравченко Р.А. – Краматорськ: ДДМА, 2004, - 16 с.
20. Методичні вказівки до виконання контрольних і розрахунково-графычних робіт з дисципліни „Взаємозамінність, метрологія, стандартизація”/Укл. Мартинов А.П., Дубіна В.М. – Краматорськ: ДДМА, 2004, - 26 с.
21. Порядок построения размерных цепей: методические указания к курсовому и дипломному проектированию (для студентов всех специальностей направления «Инженерная механика») / сост. А. П. Мартынов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Краматорск : ДГМА, 2007. – 26 с.
22. Основы выбора приёмочных границ при проектировании изделий : методические указания к курсовому и дипломному проектированию (для студентов всех специальностей направления “Инженерная механика”) /Сост.: А.П. Мартынов, Р.А. Кравченко. – Краматорск : ДГМА, 2006. – 12 с.
23. Исследование шероховатости поверхности и выбор её параметров при проектировании изделий : методические указания к выполнению лабораторно-практической работы по дисциплинам «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения», «Управление качеством и взаимозаменяемость», «Стандартизация, метрология, контроль», «Метрология и основы измерений» и к курсовому и дипломному проектированию (для студентов всех технических специальностей) / сост. А. П. Мартынов – Краматорск : ДГМА, 2008. – 52 с.
24. Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам: «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения», «Управление качеством и взаимозаменяемость», «Стандартизация, метрология, контроль», «Метрология и основы измерений». Ч. 2 (для студентов всех технических специальностей) / Сост.: А.П. Мартынов, В.М.Кислов, Л.Н.Абрамова. - Краматорск: ДГМА, издание 2-е, с изменениями, 2008. - 52
25. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию (для студентов всех специальностей).Расчеты размерных цепей для обеспечения точности изготовления и сборки по методам полной и неполной взаимозаменяемости/ Сост. А.П. Мартынов. -3-е изд., перераб. и доп. - Краматорск: ДГМА, 2007.- 55с.
26. Соединения с подшипниками качения. Точность, посадки, основы сборки. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию (для студентов всех спе­циальностей направления «Инженерная механика») /Сост.: А.П.Мартынов. - Краматорск: ДГМА, 2007. - 56 с.
27. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию и лабораторным работам. Выбор универсальных измерительных средств. /Сост.: А.П.Мартынов, Е.С.Давыденко– Краматорск: ДГМА, 2008.- 68 с.

**14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

**БАЗОВА**

1. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. - М.: Машиностроение, 1985 - 306 с.
2. Палей М.А., Романов. А.Б., Брагинский В.А. Допуски и посадки. Справочник в 2-х частях. Изд. 8-е. С-Пб: Политехника 2001, Ч.1, - 576с; Ч.2, - 680с.
3. Белкин И.М. Средства линейно-угловых измерений. Справочник М.: Машиностроение, 1987. – 368с.
4. Смірнов, О.М. Сертифікація і маркування продукції: Навчальний посібник / О.М. Смірнов, В.В. Дементьєв, Т.С. Панфілова, О.А. Олейніков. – Донецьк: ДонДТУ, 2001. – 272 с. — ISBN 966-7745-01-5

**ДОПОМІЖНА**

1. Допуски і посадки за системою ISO / В... Фей (пер.і наук.-техн.ред.). — Офіц. вид. — К. : Держспоживстандарт України, 2003. — (Національний стандарт України).
2. Егоров, В.Г. Метрология, стандартизация, взаимозаменяемость и управление качеством продукции: Учеб. пособие для студ. ВУЗов водного транспорта / Новосибирская гос. академия водного транспорта. — Новосибирск, 2001. — 327 с. — ISBN 5-8119-0087-2.
3. Боженко, Л.І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні: Навч. посіб.. — Л. : Світ, 2003. — 328с. —ISBN 966-603-200-7.
4. Купряков Е.М. Стандартизация и качество промышленной продукции. - М.: Высш. шк., 1991 - 304 с.
5. Экономика предприятий / Под ред. В.Я. Горфинкеля, Е.М. Купрякова. - М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1996 - 367 с.
6. Зябрева Н.А. Шегал. М.Я. Лабораторные занятия по курсу «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» М.: Машиностроение, 1989. – 364с
7. Дунаев П.Ф. Леликов О.П. Варламова Л.П. Допуски и посадки. Обоснование выбора. Учебное пособие – М.: Высшая школа. 1984 – 112с.
8. Справочное руководство по черчению. /Богданов В.Н. и др. - М.: Машиностроение, 1989. – 864с.

**15. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. Біблотеке нормативних документів України [Електроний ресурс]. – Режим доступу: http://omul.org
2. Відкритий реєстр якості [Електроний ресурс]. – Режим доступу: http://standard.ru
3. Книги скачать [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.razym.ru>
4. Книги читать онлайн [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://readbookonline.ru>

Програму розробив:

Ст. викладач кафедри ОПМ, к.т.н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.О. Кулік