

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної
роботи по організації навчального процесу
та його науково-методичного забезпечення

_____ Романюк О. Н.

“__27__” _____ 09 _____ 2016_ року

Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни

підготовки бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму **6.050502- «Інженерна механіка»,**

6.050503- «Машинобудування»

(шифр і назва напряму)

(

(Шифр за ОПП _____)

Вінниця 2013 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою технології та автоматизації машинобудування

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Савуляк В.В., к.т.н., доцент;

Семічаснова Н.С., ст.викладач

Програма нормативної навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання» затверджена на засіданні кафедри технології та автоматизації машинобудування

Протокол від «_11_» _____ 06 _____ 2016 року № _26_

Завідувач кафедри _____ проф. Сивак І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено Науково-методичною радою Інституту машинобудування та транспорту

Голова Науково-методичної ради ІнМТ _____ проф. Буренніков Ю.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «_24_» _____ 09 _____ 2013_ року № _2_

Голова _____ (проф. Романюк О. Н.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни складена з урахуванням вимог освітньо-професійних програм підготовки *бакалаврів спеціальності «Інженерна механіка» та «Машинобудування»*.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання» є процес розв'язання однієї з основних проблем машинобудування – підвищення якості машин, точності їх виготовлення, взаємозамінності, стандартизації і технічного вимірювання.

Міждисциплінарні зв'язки: з урахуванням знань дисципліни «Математика», «Фізика», «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка», «Матеріалознавство», «Теоретичні основи машинобудування», «Вступ до фаху», «Опір матеріалів».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Стандартизація. Якість продукції. Технічні вимірювання. Взаємозамінність гладких циліндричних з'єднань.

2. Точність геометричних параметрів деталей. Взаємозамінність типових з'єднань.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання” є ознайомлення студентів з методами забезпечення взаємозамінності, науково-методичними основами стандартизації, особливостями вибору допусків та посадок, з методами і засобами вимірювання та контролю виробів машинобудування.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни “Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання” – прищепити студентами навички застосування методів стандартизації і використання стандартів, вміння аналізувати вплив основних параметрів на функціональні показники виробів та їх частин, навчити грамотно оформляти креслення і правильно призначати допуски та посадки на з'єднання.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати :

- основи стандартизації та категорії стандартів;
- основи взаємозамінності різних видів з'єднань: циліндричних, конічних, різьбових, шліцьових;
- специфіку вибору параметрів полів допусків та посадок гладеньких з'єднань;
- специфіку вибору параметрів полів допусків підшипників кочення, різьбових, шліцьових, шпонкових з'єднань;
- специфіку вибору параметрів шорсткості та їх впливу на якісні показники виробів;
- похибки форми та розміщення поверхонь;
- нормативні документи з метрології та метрологічної діяльності;
- методи та засоби вимірювання;

вміти :

- призначати допуски та посадки різних видів з'єднань;
- нормувати шорсткість поверхонь, похибки форми та розміщення поверхонь, та позначення їх на кресленні;
- складати схеми розмірних ланцюгів та розв'язувати їх різними методами;
- користуватися основними інструментами для вимірювання геометричних параметрів деталей і визначати їх придатність щодо результатів вимірювання;
- оформляти робочі креслення деталей і призначати технічні вимоги до них;
- користуватися довідниковою літературою і стандартами.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 126 години / 3,5 кредитів ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Стандартизація. Якість продукції. Технічні вимірювання. Взаємозамінність гладких циліндричних з'єднань.

Тема 1. Основи стандартизації. Якість продукції. Технічні вимірювання

Основи стандартизації. Нормативні документи з стандартизації. Види стандартів і об'єкти з стандартизації. Міжнародна стандартизація. Методичні основи стандартизації. Методи стандартизації.

Стандартизація та якість продукції. Техніко-економічні показники якості машинобудівної продукції. Контроль якості продукції.

Технічні засоби вимірювання. Класифікація методів і засобів вимірювання. Похибки вимірювання, їх класифікація і причини виникнення. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки. Універсальні засоби вимірювання. Засоби вимірювання спеціального призначення.

Тема 2. Поняття про взаємозамінність та її види, допуски і посадки

Взаємозамінність як найважливіша властивість сукупності виробів. Визначення терміну „взаємозамінність”. Види взаємозамінності: повна та неповна /обмежена/, зовнішня та внутрішня. Функціональна взаємозамінність та її значення.

Поняття про розміри: складальні, монтажні, габаритні та технологічні. Отвір. Вал. Номінальні, дійсні та граничні розміри. Ряди нормальних діаметрів та довжин у машинобудуванні та їх вибір. Відхилення: верхнє, нижнє, середнє.

Допуски. Схематичне зображення полів допусків. Поняття про з'єднання і посадки. Спряжені та непряжені поверхні. Поверхня, що охоплює, і поверхня охоплювана. Класифікація з'єднань. Граничні і середні зазори і натяги. Три групи посадок. Допуск посадки.

Тема 3. Система допусків і посадок гладких циліндричних з'єднань

Основні принципи побудови ЄСДП. Інтервали розмірів. Одиниця допуску. Кількість одиниць допуску. Квалітети точності. Основне відхилення. Схема розташування і позначення основних відхилень. Основний вал і основний отвір. Система отвору і система вала. Посадка в системі отвору і системі вала. Температурний режим. Нанесення розмірів і граничних відхилень на кресленнях.

Тема 4. Загальні принципи розрахунку і вибору посадок.

Методи вибору посадок. Вибір посадок з використанням таблиць допусків і посадок. Вибір посадок методом аналогії. Вибір посадок розрахунковим методом. Застосування стандартних посадок.

Методика розрахунку посадок з зазором, натягом та перехідних. Гідродинамічна теорія змащування. Абсолютний та відносний ексцентриситет. Призначення перехідної посадки за імовірністю отримання натягу та зазору. Методи з'єднання посадок з натягом.

Тема 5. Контроль гладких циліндричних деталей.

Класифікація калібрів. Нормальний і граничний калібр. Робочі, приймальні і контрольні калібри. Калібри для контролю гладких циліндричних виробів. Конструкції калібрів. Розміри і допуски калібрів. Виконавчі розміри калібрів і їх розрахунок.

Тема 6. Розмірний аналіз

Терміни та визначення. Значення аналізу розмірних взаємозв'язків у машинобудуванні. Види розмірних ланцюгів. Задачі розмірного аналізу. Методи досягнення точності вихідної ланки.

Метод повної взаємозамінності. Розрахунок розмірних ланцюгів методами максимуму та мінімуму. Основне рівняння розмірного ланцюга. Визначення номінальних розмірів. Способи визначення допусків: спроб, рівних допусків рівного ступеня точності (одного квалітету). Особливості визначення граничних відхилень.

Методи неповної взаємозамінності.

Змістовий модуль 2. Точність геометричних параметрів деталей. Взаємозамінність типових з'єднань.

Тема 7. Точність геометричних параметрів деталей

Точність обробки. Номінальна і дійсна (реальна) поверхня. Похибки обробки: грубі, немінучі, систематичні, випадкові.

Взаємозамінність за формою і розташуванням поверхонь деталей. Реальний профіль і реальна поверхня, пряма що прилягає, поверхня, площина. Відхилення форми циліндричних і плоских поверхонь. Відхилення розташування, залежні і незалежні допуски розташування. Допуски розташування осей отворів для кріпильних деталей. Позначення граничних відхилень форми і розташування поверхонь. Методи і засоби вимірювання відхилень форми і розташування поверхонь.

Тема 8. Шорсткість та хвилястість поверхонь

Основні параметри шорсткості. Базова довжина. Середня лінія профілю. Відхилення профілю. Середнє арифметичне відхилення профілю. Висота нерівностей по десяти точках. Найбільша висота нерівностей профілю. Середній крок нерівностей профілю. Середній крок місцевих виступів профілю. Опорна довжина профілю. Відносна опорна довжина профілю. Рівень перерізу профілю.

Напрямок нерівностей поверхні. Вибір параметрів шорсткості поверхні. Вибір базової довжини. Вибір числових значень параметрів шорсткості. Позначення шорсткості на кресленнях.

Хвилястість поверхонь. Параметри хвилястості: висота хвилястості, середній крок, форма хвилі.

Тема 9. Система допусків і посадок підшипників кочення

Загальні відомості про підшипники кочення. Точність підшипників кочення. Класи точності. Види і характер навантаження кілець підшипників. Місцеве, циркуляційне і коливальне навантаження.

Допуски і посадки підшипників кочення. Особливості розташування полів допусків на приєднувальні розміри внутрішніх та зовнішніх кілець підшипників.

Вимоги до точності розмірів, форми і шорсткості поверхонь під підшипники кочення. Позначення посадок підшипників кочення на кресленнях.

Тема 10. Система нормування точності шпонкових та шліцьових з'єднань

Призначення шпонкових з'єднань. Види і основні параметри шпонкових з'єднань. Основні розміри з'єднань з призматичними, сегментними та клиновими шпонками. Система допусків і посадок шпонкових з'єднань.

Шпонкові з'єднання з призматичними шпонками. Поля допусків по ширині шпонкових з'єднань з призматичними шпонками. Поля допусків і граничні відхилення не посадкових розмірів з'єднання з призматичними шпонками. Позначення допусків і посадок шпонкових з'єднань на кресленні. Контроль елементів шпонкового з'єднання з призматичними шпонками.

Шпонкові з'єднання з сегментними шпонками. Поля допусків по ширині шпонкових з'єднань з сегментними шпонками. Поля допусків і граничні відхилення не посадкових елементів з'єднання з сегментними шпонками.

Шпонкові з'єднання з клиновими шпонками.

Класифікація шліцьових з'єднань. З'єднання шліцьові прямобічні. Основні параметри прямобічних шліцьових з'єднань. Методи центрування шліцьових з'єднань: центрування за зовнішнім, внутрішнім діаметрами і за бічними поверхнями шліців. Допуски і посадки прямобічних шліцьових з'єднань. Умовні позначення прямобічних шліцьових з'єднань і деталей.

З'єднання шліцьові евольвентні. Основні параметри і методи центрування. Допуски і посадки евольвентних шліцьових з'єднань. Допуски нецентруючих діаметрів. Умовні позначення евольвентних шліцьових з'єднань і деталей.

Тема 11. Система допусків і посадок кріпильних різьбових з'єднань.

Класифікація та основні параметри різьби. Ступені точності і довжини згвинчування різьб. Поля допусків і посадки різьбових з'єднань. Посадки з зазором, перехідні і посадки з натягом. Позначення ступенів точності і полів допусків різьбових деталей і їх з'єднань на кресленнях. Маркування різьбонарізного інструмента. Контроль різьбових з'єднань.

Тема 12. Система нормування точності зубчастих коліс і передач.

Загальні відомості. Ступені і норми точності зубчастих і черв'ячних передач. Комплексні та елементні показники норм кінематичної точності, плавності роботи. Показники норм контакту зубців у передачі. Види з'єднань і норми бічного зазору. Позначення точності зубчастих коліс.

Тема 13. Допуски кутів і конічні з'єднання

Кутові розміри і допуски на них. Конічні з'єднання і допуски на них. Основні терміни та визначення. Допуски і посадки конічних з'єднань. Розташування полів допусків на діаметри конусів і допуск на базову відстань конічного з'єднання. Позначення на кресленнях.

3. Рекомендована література

Основана

1. Базієвський С.Д., Дмитришин В.Ф. Взаємозамінність стандартизація і технічні вимірювання. Підручник – Київ: Видавничий Дім «Слово», 2004.
2. Мягков В.Д., Палей М.А., Романов А.Б., Брачинский В.А., Допуски и посадки: Справочник, Т.1. – Л.; Машиностроение, 1982.
3. Мягков В.Д., Палей М.А., Романов А.Б., Брачинский В.А., Допуски и посадки: Справочник, Т.2. – Л.; Машиностроение, 1983.
4. Гаврилюк В.І., Кукляк М.Л. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. – К.; УМК ВО, 1990.
5. Анухин В.И. Допуски и посадки. Учебное пособие. – СПб.:Питер, 2007.
6. Дымов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник – 2005.

Додаткова

7. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М., Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.; Машиностроение, 1986.
8. Методичні вказівки та завдання до курсової роботи з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання». / Глушич В.О., Дусанюк В.А., Козлов А.А., Переяславський О.М. – Вінниця.; ВДТУ, 1994.
9. Б.М.Угарова. Сертифікація в Україні. Київ – 1999р.
10. Дунаев П.Ф., Леликов О.П., Варламова Л.П., Допуски и посадки. Обоснование выбора. – М.; Высшая школа, 1984.
11. Зябрева Н.Н. И др Пособие к решению задач по курсу “Взаимозаменяемость, стандартизации и технические измерения”: Учебное пособие – М.:”Высша школа”,1997.

5.Форми підсумкового контролю — іспит.

6.Засоби діагностики успішності навчання

Поточний контроль, який здійснюється у формі індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час практичного заняття, тестування, захисту лабораторних робіт, контрольних робіт, колоквиумів, виконання та захисту курсової роботи, іспит.